



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 2.5 Perú](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/).

Vea una copia de esta licencia en <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN – TARAPOTO**

**FACULTAD DE ECOLOGÍA**

**ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**



**PROPUESTA DE UN SISTEMA DE GESTIÓN  
INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS  
MUNICIPALES EN LA CIUDAD DE  
TARAPOTO  
TESIS**

**Para Obtener el Título de:**

**INGENIERO AMBIENTAL**

**AUTOR:**

**BACH. DELIA AMELIA MACEDO DEL ÁGUILA**

**ASESOR**

**ING. ALFONSO ROJAS BARDALEZ**

**N° DE REGISTRO:06050210**

**MOYOBAMBA -PERU**

**2010**



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN  
FACULTAD DE ECOLOGIA  
Escuela Académica Profesional de Ingeniería Ambiental

**ACTA DE SUSTENTACION PARA OBTENER EL TITULO**  
**PROFESIONAL DE INGENIERO AMBIENTAL**

En la sala de conferencia de la Facultad de Ecología de la Universidad Nacional de San Martín-T sede Moyobamba y siendo las Diez y Treinta de la mañana del viernes 10 de Diciembre del Dos Mil Diez, se reunió el Jurado de Tesis integrado por:

Ing. M.Sc. YRWIN FRANCISCO AZABACHE LIZA **PRESIDENTE**  
Ing. GERARDO CÁCERES BARDÁLEZ **SECRETARIO**

Ing. ALFONSO ROJAS BARDÁLEZ **ASESOR**

Para evaluar la Sustentación de la Tesis Titulado "**PROPUESTA DE UN SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN LA CIUDAD DE TARAPOTO**", presentado por la Bachiller en Ingeniería Ambiental **DELIA AMELIA MACEDO DEL AGUILA**; según **RESOLUCIÓN N° 0012-2010-UNSM-T/COFE-MOY** de fecha 24 de Marzo del 2010.

Los señores miembros del Jurado, después de haber escuchado la sustentación, las respuestas a las preguntas formuladas y terminada la réplica; luego de debatir entre sí, reservada y libremente lo declaran **APROBADO** por Unanimidad con el calificativo de **MUY BUENO** y nota Dieciséis (16 ).

En fe de la cual se firma la presente acta, siendo las 11:30 horas del mismo día, con lo cual se dio por terminado el presente acto de sustentación.

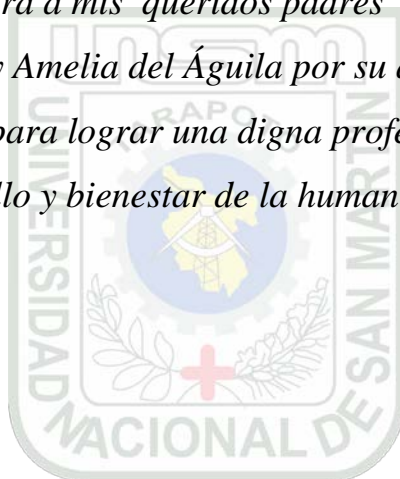
  
Ing. M.Sc. YRWIN FRANCISCO AZABACHE LIZA  
Presidente

  
Ing. GERARDO CÁCERES BARDÁLEZ  
Secretario

  
Ing. ALFONSO ROJAS BARDÁLEZ  
Asesor

## ***DEDICATORIA***

*Con amor y honra a mis queridos padres  
César Macedo y Amelia del Águila por su apoyo  
y comprensión para lograr una digna profesión, básica  
para el desarrollo y bienestar de la humanidad.*



*Con cariño y admiración a mis hermanos: César, Karim, Letty  
y Verónica, quienes me alentaron constantemente para hacer posible  
mi formación en esta exitosa carrera profesional.*

*A todos mis amigos y personas que colaboraron y  
participaron directa e indirectamente  
durante el desarrollo del presente trabajo.*

## AGRADECIMIENTO

***Mi especial consideración y agradecimiento:***

*A Mi Señor y Salvador **JESUCRISTO** al dueño de mi vida,  
a quien le doy las gracias por haber cambiado mi vida,  
y darme sabiduría por encaminarme hasta la culminación  
de mi carrera profesional.*

*A Mi alma mater **UNSM-T Facultad de Ecología**,  
por haberme forjado con ideales y conocimientos necesarios  
para mi futuro desenvolvimiento profesional.*

*Al **Ing. Alfonso Rojas Bárdalez**, asesor del presente trabajo de investigación y a  
la plana docente de la Facultad de Ecología de la Universidad Nacional de San  
Martín – Tarapoto por impartirme sus conocimientos y brindarme su apoyo  
incondicional durante todo el periodo de formación profesional.*

*A todos los profesionales de la **Municipalidad Provincial de San  
Martín**, por brindarme su apoyo incondicional y desinteresado en  
aras de promover el progreso sostenible de la Ciudad de Tarapoto.*

## **INDICE**

<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>ii</b>
<b>AGRADECIMIENTO.....</b>	<b>iii</b>
<b>ÍNDICE DE CUADROS.....</b>	<b>vi</b>
<b>ÍNDICE DE GRAFICOS.....</b>	<b>vii</b>
<b>INDICE DE FIGURAS.....</b>	<b>x</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>xi</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>xiv</b>
<b>CAPITULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>1</b>
<b>1.2. OBJETIVOS.....</b>	<b>3</b>
General.....	3
Específicos.....	3
<b>1.3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....</b>	<b>3</b>
1.3.1. Antecedentes de la investigación.....	3
1.3.2. Bases Teóricas.....	09
1.3.3. Definición de Términos.....	21
<b>1.4. VARIABLES.....</b>	<b>25</b>
<b>1.5. HIPÓTESIS.....</b>	<b>25</b>
<b>CAPITULO II: MARCO METODOLÓGICO.....</b>	<b>26</b>
<b>2.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>26</b>
<b>2.2. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>26</b>
<b>2.3. POBLACIÓN Y MUESTRA.....</b>	<b>31</b>
<b>2.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN</b>	
<b>DE DATOS.....</b>	<b>33</b>
<b>2.5. TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS</b>	
<b>DE DATOS.....</b>	<b>34</b>

<b>CAPITULO III: RESULTADOS</b>	<b>35</b>
<b>3.1. RESULTADOS</b>	<b>35</b>
3.1.1. Reconocimiento Insitu del manejo de los Residuos Sólidos.....	35
3.1.2. Resultados de la encuesta aplicada a los trabajadores de la Municipalidad Provincial de San Martín, Estudiantes del 5to año de la I.E.E. Santa Rosa y de la población sectoriza....	56
3.1.3. Composición física de los residuos sólidos, Determinación del número de compactadoras necesarias para la recolección de los residuos sólidos y la Determinación de la cobertura de recolección de residuos sólidos.....	81
3.1.4. Propuesta de un Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipales para la ciudad de Tarapoto.....	84
<b>3.2. DISCUSIONES.....</b>	<b>107</b>
<b>3.3. CONCLUSIONES.....</b>	<b>111</b>
<b>3.4. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>112</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....</b>	<b>113</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>117</b>
<b>PANEL FOTOGRAFICO</b>	
<b>ENCUESTA</b>	
<b>ENTREVISTAS</b>	



## ÍNDICE DE CUADROS

<b>Cuadro 01:</b>	<b><i>Relación de lugares que se han convertidos en puntos críticos de acumulación de basura en la ciudad de Tarapoto.....</i></b>	<b>39</b>
<b>Cuadro 02 :</b>	<b><i>Cobertura de barrido por avenidas, calles, jirones, pasajes, etc. de la zona urbana en la ciudad de Tarapoto.....</i></b>	<b>42</b>
<b>Cuadro 03:</b>	<b><i>Descripción de los vehículos de transporte de residuos sólidos de la ciudad de Tarapoto.....</i></b>	<b>43</b>
<b>Cuadro 04:</b>	<b><i>Personal del servicio de recolección y transporte en la ciudad de Tarapoto.....</i></b>	<b>44</b>
<b>Cuadro 05:</b>	<b><i>Descripción de las Rutas de los vehículos de residuos sólidos de la Ciudad de Tarapoto.....</i></b>	<b>45</b>
<b>Cuadro 06:</b>	<b><i>Personal del servicio de limpieza Pública.....</i></b>	<b>52</b>
<b>Cuadro 07:</b>	<b><i>Resultados de ejecución financiera del servicio de Limpieza Pública.....</i></b>	<b>53</b>
<b>Cuadro 08:</b>	<b><i>Egresos por Rubros del Servicio de Limpieza Pública .....</i></b>	<b>53</b>
<b>Cuadro 09:</b>	<b><i>Tasas de Arbitrios por el Servicio de Barrido de Calles y Recolección de residuos sólidos.....</i></b>	<b>55</b>
<b>Cuadro 10:</b>	<b><i>Opinión de los trabajadores de la MPSM con respecto al Servicio de Limpieza Publica.....</i></b>	<b>56</b>
<b>Cuadro 11:</b>	<b><i>Opinión de los Estudiantes del 5to año de la I.E.E. Santa Rosa con respecto al Servicio de Limpieza.....</i></b>	<b>56</b>
<b>Cuadro 12:</b>	<b><i>Opinión de la población del Sector I con respecto al Servicio de Limpieza Pública.....</i></b>	<b>57</b>
<b>Cuadro 13:</b>	<b><i>Opinión de la población del Sector II con respecto al Servicio de Limpieza Pública.....</i></b>	<b>57</b>
<b>Cuadro 14:</b>	<b><i>Opinión de la población del Sector III opinan sobre el Servicio de Limpieza Pública.....</i></b>	<b>58</b>
<b>Cuadro 15:</b>	<b><i>Opinión de los trabajadores municipales como desearían que en el futuro la MPSM brindara el servicio de limpieza pública.....</i></b>	<b>66</b>
<b>Cuadro 16:</b>	<b><i>Opinión de los estudiantes como desearían que en el futuro la MPSM brindara el servicio de limpieza pública.....</i></b>	<b>66</b>
<b>Cuadro 17:</b>	<b><i>Opinión de los pobladores del Sector I como desearían que en el futuro la MPSM brindara el servicio de limpieza pública.....</i></b>	<b>67</b>
<b>Cuadro 18:</b>	<b><i>Opinión de los pobladores del Sector II como desearían que en el futuro la MPSM brindara el servicio de limpieza pública.....</i></b>	<b>67</b>
<b>Cuadro 19:</b>	<b><i>Opinión de los pobladores del Sector III como desearían que en el futuro la MPSM brindara el servicio de limpieza pública.....</i></b>	<b>68</b>
<b>Cuadro 20:</b>	<b><i>Tipos de residuos sólidos según el origen de su Generación.....</i></b>	<b>82</b>
<b>Cuadro 21:</b>	<b><i>Descripción de las 6 “R”.....</i></b>	<b>88</b>



## ÍNDICE DE GRAFICOS

Gráfico 01:	<i>Tipos de almacenamiento de residuos sólidos utilizados en la fuente generadora.....</i>	37
Gráfico 02:	<i>Opinión de los trabajadores si conocen alguna Propuesta innovadora del manejo integral de rr.ss municipales.....</i>	58
Gráfico 03:	<i>Opinión de los estudiantes si conocen alguna Propuesta innovadora del manejo integral de rr.ss municipales.....</i>	59
Gráfico 04:	<i>Opinión de los pobladores del Sector I si conocen alguna Propuesta innovadora del manejo integral de rr.ss municipales.....</i>	59
Gráfico 05:	<i>Opinión de los pobladores del Sector II si conocen alguna Propuesta innovadora del manejo integral de rr.ss municipales.....</i>	60
Gráfico 06:	<i>Opinión de los pobladores del Sector III si conocen alguna Propuesta innovadora del manejo integral de rr.ss municipales.....</i>	60
Gráfico 07:	<i>Opinión de los trabajadores si conocen propuesta exitosa en el manejo integral de rr.ss municipales.....</i>	61
Gráfico 08:	<i>Opinión de los estudiantes si conocen propuesta exitosa en el manejo integral de rr.ss municipales.....</i>	61
Gráfico 09:	<i>Opinión de los pobladores del Sector I si conocen propuesta exitosa en el manejo integral de rr.ss municipales.....</i>	62
Gráfico 10:	<i>Opinión de los pobladores del Sector II si conocen propuesta exitosa en el manejo integral de rr.ss municipales.....</i>	62
Gráfico 11:	<i>Opinión de los pobladores del Sector III si conocen propuesta exitosa en el manejo integral de rr.ss municipales.....</i>	63
Gráfico 12:	<i>Opinión de los trabajadores sobre la capacitación y sensibilización en el manejo de los rr.ss municipales sensibilización en el manejo de los rr.ss municipales.....</i>	63
Gráfico 13:	<i>Opinión de los estudiantes sobre la capacitación y sensibilización en el manejo de los rr.ss municipales.....</i>	64
Gráfico 14:	<i>Opinión de pobladores del Sector I sobre la capacitación y sensibilización en el manejo de los rr.ss municipales.....</i>	64
Gráfico 15:	<i>Opinión de los pobladores del Sector II sobre la capacitación y sensibilización en el manejo de los rr.ss municipales.....</i>	65
Gráfico 16:	<i>Opinión de los pobladores del Sector III sobre la capacitación y sensibilización en el</i>	

	<i>manejo de los rr.ss municipales.....</i>	<i>65</i>
Gráfico 17:	<i>Opinión de trabajadores municipales si sería posible desarrollar una propuesta de un sistema integral de rr.ss en nuestra ciudad.....</i>	<i>68</i>
Gráfico 18:	<i>Opinión de los estudiantes si sería posible desarrollar una propuesta de un sistema integral de rr.ss en nuestra ciudad.....</i>	<i>69</i>
Gráfico 19:	<i>Opinión de los pobladores del Sector I si sería posible desarrollar una propuesta de un sistema integral de rr.ss en nuestra ciudad.....</i>	<i>69</i>
Gráfico 20:	<i>Opinión de pobladores del Sector II si sería posible desarrollar una propuesta de un sistema integral de rr.ss en nuestra ciudad.....</i>	<i>70</i>
Gráfico 21:	<i>Opinión de pobladores del Sector III si sería posible desarrollar una propuesta de un sistema integral de rr.ss en nuestra ciudad.....</i>	<i>70</i>
Gráfico 22:	<i>Opinión de trabajadores municipales que si existiera un sistema integral eficiente de rr.ss mejoraría en la recolección de basura.....</i>	<i>71</i>
Gráfico 23:	<i>Opinión de los estudiantes que si existiera un sistema integral eficiente de rr.ss mejoraría en la recolección de basura.....</i>	<i>71</i>
Gráfico 24:	<i>Opinión de los pobladores del Sector I que si existiera un sistema integral eficiente de rr.ss mejoraría en la recolección de basura.....</i>	<i>72</i>
Gráfico 25:	<i>Opinión de los pobladores del Sector II que si existiera un sistema integral eficiente de rr.ss mejoraría en la recolección de basura .....</i>	<i>72</i>
Gráfico 26:	<i>Opinión de los pobladores del Sector III que si existiera un sistema integral eficiente de rr.ss mejoraría en la recolección de basura.....</i>	<i>73</i>
Gráfico 27:	<i>Opinión de trabajadores municipales que si existiera este sistema integral de rr.ss disminuiría la contaminación.....</i>	<i>73</i>
Gráfico 28:	<i>Opinión de los estudiantes que si existiera este sistema integral de rr.ss disminuiría la contaminación.....</i>	<i>74</i>
Gráfico 29:	<i>Opinión de los pobladores del Sector I que si existiera este sistema integral de rr.ss disminuiría la contaminación.....</i>	<i>74</i>
Gráfico 30:	<i>Opinión de los pobladores del Sector II que si existiera este sistema integral de rr.ss disminuiría la contaminación.....</i>	<i>75</i>
Gráfico 31:	<i>Opinión de los pobladores del Sector III que si existiera este sistema integral de rr.ss disminuiría la contaminación.....</i>	<i>75</i>
Gráfico 32:	<i>Opinión de los trabajadores municipales si estarían dispuestos a clasificar sus</i>	

	<i>residuos domiciliarios.....</i>	<i>76</i>
<b>Gráfico 33:</b>	<i>Opinión de estudiantes si estarían dispuestos a clasificar sus residuos domiciliarios.....</i>	<i>76</i>
<b>Gráfico 34:</b>	<i>Opinión de los pobladores del Sector I si estarían dispuestos a clasificar sus residuos domiciliarios.....</i>	<i>77</i>
<b>Gráfico 35:</b>	<i>Opinión de los pobladores del Sector II si estarían dispuestos a clasificar sus residuos domiciliarios.....</i>	<i>77</i>
<b>Gráfico 36:</b>	<i>Opinión de los pobladores del Sector III si estarían dispuestos a clasificar sus residuos domiciliarios.....</i>	<i>78</i>
<b>Gráfico 37:</b>	<i>Opinión de los trabajadores municipales sobre su participación en un programa del sistema integral de rr.ss municipales.....</i>	<i>78</i>
<b>Gráfico 38:</b>	<i>Opinión de estudiantes sobre su participación en un programa del sistema integral de rr.ss municipales.....</i>	<i>79</i>
<b>Gráfico 39:</b>	<i>Opinión de los pobladores del Sector I sobre su participación en un programa del sistema integral de rr.ss municipales.....</i>	<i>79</i>
<b>Gráfico 40:</b>	<i>Opinión de los pobladores del Sector II sobre su participación en un programa del sistema integral de rr.ss municipales.....</i>	<i>80</i>
<b>Gráfico 41:</b>	<i>Opinión de los pobladores del Sector III sobre su participación en un programa del sistema integral de rr.ss municipales.....</i>	<i>80</i>
<b>Gráfico 42:</b>	<i>Caracterización física de los residuos sólidos.....</i>	<i>82</i>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 01:</i>	<i>Circulo vicioso del manejo de residuos sólidos.....</i>	<i>14</i>
<i>Figura 02:</i>	<i>Esquema de Manejo Ecoeficiente de los Residuos Sólidos.....</i>	<i>16</i>
<i>Figura 03:</i>	<i>Diagrama Metodológico.....</i>	<i>27</i>
<i>Figura 04:</i>	<i>Ubicación de la ciudad de Tarapoto.....</i>	<i>35</i>
<i>Figura 05:</i>	<i>Diagnóstico del servicio de limpieza pública en la ciudad de Tarapoto.....</i>	<i>36</i>
<i>Figura 06</i>	<i>Etapas del sistema de gestión integral de residuos sólidos municipales de acuerdo a los niveles de intervención.....</i>	<i>85</i>
<i>Figura 07:</i>	<i>Pasos que se consideran en la Etapa de Minimización en la Fuente.....</i>	<i>87</i>
<i>Figura 08:</i>	<i>Pasos que se consideran en la Etapa de Segregación en la Fuente.....</i>	<i>89</i>
<i>Figura 09:</i>	<i>Pasos que se consideran en la Etapa de Almacenamiento.....</i>	<i>91</i>
<i>Figura 10:</i>	<i>Pasos que se consideran en la Etapa del Barrido.....</i>	<i>92</i>
<i>Figura 11:</i>	<i>Pasos que se consideran en la Etapa de Recolección.....</i>	<i>92</i>
<i>Figura 12:</i>	<i>Pasos que se consideran en la Etapa de Transporte (Directo).....</i>	<i>93</i>
<i>Figura 13:</i>	<i>Pasos que se consideran en la Cadena de Reciclaje.....</i>	<i>98</i>
<i>Figura 14:</i>	<i>Pasos que se consideran en la Etapa de Disposición Final.....</i>	<i>102</i>

## ***RESUMEN***

La ciudad de Tarapoto tiene una población de 68,295 habitantes y con una densidad poblacional de 107.15 hab/km<sup>2</sup> (INEI – 2007), con una enorme afluencia turística, donde se ubica la sede de la Municipalidad Provincial y diversas entidades estatales de importancia, asimismo; se encuentra localizadas empresas de turismo, agencias de los principales bancos del país, cajas municipales y demás instituciones financieras. Se tiene la presencia de importantes cadenas comerciales, farmacias y todo un gran conjunto de establecimientos comerciales.

El problema del manejo de los residuos sólidos municipales en la Ciudad de Tarapoto, aumenta en forma significativa debido al crecimiento poblacional, cambios en los niveles de consumo, entre otros factores.

La escasa participación de la población en el manejo de los residuos se debe en gran medida por la falta de sensibilización y concientización ambiental. Frente a esta situación se recomienda la aplicación de este sistema de gestión integral de residuos sólidos para lograr la eficiencia del mismo y por ende la calidad de vida de la población.

El propósito de este estudio es contribuir en el análisis y propuesta de soluciones para la gestión integral de residuos sólidos municipales.

La presente investigación está enmarcada en un estudio de campo de carácter descriptivo-evaluativo, donde se realizó un diagnóstico de la situación actual, con la finalidad de conocer las debilidades y puntos críticos del manejo de los residuos sólidos, lo que permitió desarrollar la propuesta del sistema que transformara las debilidades en fortalezas a futuro.

El presente documento de tesis ha sido estructurado en base a un enfoque holístico de la problemática, para lo cual con fines estratégicos y de orden contempla los siguientes pasos:

**Primero:** Un estudio preliminar de gabinete donde se recopiló la información existente en materia de gestión de residuos sólidos y los

principales aspectos que fueron necesarios para el análisis de la recolección de residuos sólidos municipales.

- ✓ Se identifico temas y conceptos que nos ayudo a analizar conceptos en todo el proceso de ejecución del trabajo de investigación.

**Segundo:** Recopilación de información y Análisis de campo, correspondiente al diagnostico del servicio de limpieza pública de la ciudad de Tarapoto; considerando dos Aspectos fundamentales:

- **Aspectos Técnicos - Operativos:** Que describe las etapas de los residuos sólidos desde su punto de Generación hasta su Disposición Final.
  - **Aspectos Gerenciales - Administrativos:** Comprende la información sobre el Análisis de la Gestión del Servicio, Recursos Humanos, Financieros y Triburios.
- ✓ Una vez analizada el diagnóstico situacional del servicio de limpieza pública de la ciudad de Tarapoto, se observa que el servicio actual es deficiente.
  - ✓ Los ingresos recaudados de la limpieza pública durante los cuatro últimos años son menores a los egresos, cifra que constituye en un déficit financiero que ha sido subsidiado por otros Rubros.

**Tercero:** Recopilación y análisis de la información: Composición física de los residuos sólidos, Determinación de la cobertura de recolección de residuos sólidos y la Determinación del número de compactadoras necesarias para la recolección de los residuos sólidos.

- ✓ La generación per cápita es 1.03 Kg/hab/día, el mismo que es mayor al promedio nacional hallado en 2002 de 0,58 Kg./hab./día, con un caracterización física de residuos sólidos que pueden ser recuperados para su comercialización, se calculó del número de compactadoras que son necesarios para la recolección de residuos sólidos municipales de la ciudad, dando como resultado el requerimiento de 08 compactadoras con una capacidad de 15 m<sup>3</sup>. y los cálculos realizados de la cobertura de recolección es de 75,69 %, quedando un déficit de 24,31 %.

**Cuarto:** Se realizó y analizó encuestas para determinar si los trabajadores municipales, estudiantes del nivel secundario y la población, aceptan o

rechazan un sistema de gestión integral de residuos sólidos municipales, en la ciudad de Tarapoto.

- ✓ Los resultados reportaron un alto porcentaje de aceptación al Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipales, a pesar de que los encuestados no tiene mayor conocimiento sobre el tema.

**Quinto:** En la Formulación de un sistema de gestión integral de residuos sólidos municipales en la ciudad de Tarapoto, se considera dos Acciones básicas, que permiten que el presente documento mantenga una estructura funcional y sobre todo técnica.

**Acción 01:** Etapas del Sistema de Gestión Integral de los Residuos Sólidos Municipales, desde los Niveles de Intervención en la ciudad de Tarapoto.

**Acción 02:** Eficiente Gestión Administrativa.

El resultado de esta Tesis es haber logrado la aceptación del gobierno local, población estudiantil y la población, ya que estos actores son indispensables para que funcione este sistema, logrando que la gestión institucional sea eficiente en este servicio.



## ABSTRACT

Tarapoto's city has a population of 68,295 inhabitants and with a population density of 107.15 hab/km<sup>2</sup> (INEI - 2007), with an enormous tourist abundance, where there are located the headquarters of the Provincial Municipality (Corporated town) and diverse state entities of importance, likewise; it is located companies of tourism, agencies of the principal banks of the country, municipal boxes(cash desks), and other financial institutions. There is had the presence of important commercial chains, drugstores and the whole great set of commercial establishments.

The problem of the managing of the solid municipal residues in Tarapoto's City, increases in significant form due to the population growth, changes in the levels of consumption, between(among) other factors.

The scanty participation of the population in the managing of the residues owes to a great extent for the lack of awareness and concientización environmental. Opposite to this situation there is recommended the application of this system of integral management of solid residues to achieve the efficiency of the same one and for ende the quality of life of the population.

The intention of this study is to contribute(pay) in the analysis and offer of solutions to the integral management of solid municipal residues.

The present investigation(research) is framed in a field study of descriptive character - evaluativo, where there was realized a diagnosis of the current situation, with the purpose of knowing the weaknesses and critical points of the managing of the solid residues, which allowed to develop the offer of the system that was transforming the weaknesses into strengths(fortresses) to future.

The present document of thesis has been structured on the basis of a holistic approach of the problematics, for which with strategic ends(purposes) and of order he(he) contemplates the following steps:

First: A preliminary study of office where I compile the existing information as for waste management solid and the principal aspects that

were necessary for the analysis of the compilation of solid municipal residues.

- ✓ I identify topics and concepts that I help us to analyze concepts in the whole process of execution of the work of investigation.

I come second: Summary of information and Field analysis, correspondent to the diagnosis of the service of public cleanliness of Tarapoto's city; considering two fundamental Aspects:

- Technical Aspects - Operative: That describes the stages of the solid residues from his point of Generation up to his Final Disposition.
  - Managerial Aspects - Administrative: He understands the information about the Analysis of the Management of the Service, Human, Financial Resources, and Triburios.
- ✓ Once analyzed the situational diagnosis of the service of public cleanliness of Tarapoto's city, observes that the current service is deficient.
  - ✓ The income collected of the public cleanliness during last four years is minor to the expenditures, number that it constitutes in a financial deficit that has been subsidized by other Items.

Third party: Summary and analysis of the information: physical Composition of the solid residues, Determination of the coverage of compilation of solid residues and the Determination of the number of compactadoras necessary for the compilation of the solid residues.

- ✓ The generation per capita is 1.03 Kg/hab/día, the same one that is bigger than the national average found in 2002 of 0,58 Kg./hab./día, with one physical caracterización of solid residues that can be recovered for his commercialization, calculation of the number of compactadoras that are necessary for the compilation of solid municipal residues of the city, giving like proved the requirement of 08 compactadoras with a capacity of 15 m3. And the calculations realized of the coverage of compilation it is 75,69 %, staying a deficit of 24,31 %.

Quarter: I realize and analyze surveys to determine if the municipal workers, students of the secondary level and the population, agree or reject

a system of integral management of solid municipal residues, in Tarapoto's city.

- ✓ The results brought a high percentage of acceptance to the System of Integral Management of Solid Municipal Residues, in spite of the fact that the polled ones it does not have major knowledge on the topic.

I conscript: In the Formulation of a system of integral management of solid municipal residues in Tarapoto's city, it is considered to be two basic Actions, which allow that the present document should support a functional structure and especially technical.

**Action 01:** Stages of the System of Integral Management of the Solid Municipal Residues, from the Levels of Intervention in Tarapoto's city.

**Action 02:** Efficient Administrative Management.

The result of this Thesis is to have achieved the acceptance of the local government, student population and the population, since these actors are indispensable in order that this system works, achieving that the institutional management is efficient in this service.

# **CAPITULO I**

## **EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

### **1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La gestión de los residuos sólidos es un problema de carácter mundial que, progresivamente, viene asumiendo dimensiones críticas para la mayoría de los municipios.

La eliminación de residuos sólidos constituye desde hace tiempo un gran problema para nuestra sociedad; en el caso de residuos sólidos el primer eslabón de la cadena del problema empieza desde el momento en que el habitante de la zona se preocupa solamente en deshacerse de ellos, sin preocuparse en lo más mínimo del destino que le espera y de las consecuencias que traerá al medio ambiente. El siguiente eslabón lo constituyen las municipalidades al no impulsar programas alternativos de Gestión de residuos sólidos.

La urgente solución que necesita la problemática de la basura solo puede ser articulada por el trabajo conjunto de los gobiernos municipales, las instituciones intermedias y la comunidad en general. Los ciudadanos son actores fundamentales en el desarrollo de una gestión integral de residuos sólidos municipales y son a la vez beneficiarios y sujetos activos en el proceso de concienciación y acción.

Es importante, entonces, focalizar la acción en los aspectos culturales de una comunidad y en los hábitos de consumo y manejo de los residuos para modificar aquellos que son nocivos y mantener aquellos que son beneficiosos para lograr una adecuada gestión integral de residuos sólidos.

En la ciudad de Tarapoto, se reconocen problemas de gestión ambiental que está conformada por una serie de acciones y programas que las autoridades municipales no lo están solucionando hasta hoy. Los problemas asociados a la gestión integral de residuos sólidos municipales en la Ciudad de Tarapoto son complejos, por la cantidad y naturaleza diversa de los residuos, el desarrollo de zonas urbanas y rurales dispersas,

las limitaciones de fondos para los servicios públicos y los impactos de la tecnología y limitaciones.

Los ineficientes Instrumentos de gestión de residuos sólidos, escaso conocimiento del manejo de los residuos sólidos de los actores, deficiente administración y financiera del Gobierno Local siendo uno de estos aspectos uno de los problemas más críticos dentro del sistema de manejo de residuos, es la falta de recursos económicos para el correcto manejo de los residuos sólidos, a esto se suma la mala distribución y control de los recursos económicos municipales, lo cual trae como consecuencia la deficiencia en los servicios de limpieza pública, causa principal que impide obtener el desarrollo sostenible de ese servicio.

Debido a este problema que presenta en el actual servicio de limpieza pública, se considero en el presente trabajo de investigación la Propuesta de un Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipales de la ciudad de Tarapoto.

El servicio de limpieza pública, no se cumple con cabalidad; las etapas de recolección, la cobertura de barrido, el transporte, tratamiento y disposición final, como también en el mantenimiento de parques y jardines y como consecuencia la insatisfacción de la comunidad por este servicio, obligando a las familias a eliminar los residuos sólidos de sus viviendas por cualquier medio; sean arrojando a las cunetas, alcantarillas, entregando a motocarristas para arrojarlos a botaderos clandestinos, convirtiéndose estos en puntos críticos de residuos sólidos, y quizás el más alarmante problema el que familias enteras, incluyendo niños, trabajen como segregadores dentro de cerros de basura. Sin las protecciones elementales necesarias para este tipo de trabajo, estando expuestos a enfermedades diversas y generando así una cadena de contaminación.

La ejecución de una propuesta de este nivel, traerá grandes beneficios sociales, ambientales y económicos en nuestra ciudad, pero para determinar la aceptación por la población en su conjunto, es de vital

importancia y de gran necesidad hacer una investigación del porcentaje de aceptación o rechazo que tienen los trabajadores del gobierno local, estudiantes del nivel secundario y de la población ante la problemática del manejo de residuos sólidos en la jurisdicción.

Concretando el interés del estudio, se plantea la siguiente interrogante:

¿En qué medida la Propuesta de un Sistema de Gestión Integral hará eficiente el Manejo de Residuos Sólidos Municipales en la ciudad de Tarapoto?.

## **1.2. OBJETIVOS**

### **1.2.1. GENERAL:**

Proponer un Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipales para hacer eficiente el Manejo de Residuos Sólidos Municipales de la Ciudad de Tarapoto.

### **1.2.2. ESPECÍFICOS:**

- Describir el diagnóstico situacional del servicio de limpieza pública.
- Elaborar encuestas para determinar la aceptación o rechazo a un sistema de gestión integral de residuos sólidos municipales.
- Formular una propuesta de un sistema de gestión integral de residuos sólidos municipales.

## **1.3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

### **1.3.1. Antecedentes de la Investigación**

- Debido a que los residuos no solamente constituyen un problema ambiental. Sino que también son un recurso que no se puede dejar de aprovechar. El desafío del futuro consiste en una explotación aun más eficaz de recursos procedentes de los residuos y en una reducción del

impacto ambiental, lo que implica aumentar también la calidad del tratamiento de los residuos **[FMYO 2009]**.

Uno de los principales problemas de las grandes ciudades es la ausencia de un manejo integral de los residuos sólidos, por su efecto directo en la calidad de vida de la población y en el medio ambiente. Para hacer frente a este problema, el Estado peruano ha adoptado dos políticas públicas principales. Por un lado, la implementación de una política ambiental que sigue los lineamientos de la Agenda 21 de las Naciones Unidas. Ella privilegia la minimización de la producción de basura y el reaprovechamiento de desechos, así como la minimización de los impactos y riesgos ambientales provocados por ellos. **[FMYO 2009]**.

- Desde la puesta en marcha de la Ley General de Residuos Sólidos (LGRS) en el año 2000 hasta la aparición de su reglamento en el año 2004, diversas han sido las experiencias a lo largo del Perú que han buscado establecer una mejor manera de administrar los desechos de las ciudades y por ende su salubridad y el nivel de vida de su población. Por otro lado, una política de economía de mercado que impulsa la participación del sector privado en la prestación de servicios domiciliarios de saneamiento (recolección, limpieza de calles, transferencia, transporte, tratamiento y disposición de los residuos sólidos). Con esta orientación, se promulgó la LGRS en el año 2000, cuyo objetivo es el de establecer derechos, obligaciones, atribuciones y responsabilidades para la prevención de riesgos ambientales y la protección de la salud y el bienestar de la persona humana. Asimismo, el Consejo Nacional del Ambiente (el actual Ministerio del Ambiente) aprobó el Plan Nacional de Gestión Integral de los Residuos Sólidos (PNGIRS) en 2005, el objetivo del Plan con el objetivo es reducir la producción nacional de residuos sólidos y controlar los riesgos sanitarios y ambientales asociados, esto implicará entre otras acciones, la implementación de programas permanentes de educación ambiental y la promoción de la participación ciudadana



para el control y minimización de la generación per cápita; incrementar la calidad y cobertura de los servicios de residuos sólidos implantando incluso la recolección selectiva; reducir, recuperar, reutilizar y reciclar los residuos; valorizar la materia orgánica de los residuos sólidos a través de los medios eficaces de tratamiento como el compostaje; y disponer en forma segura, sanitaria y ambientalmente aceptable los residuos sólidos no aprovechables **[FONAM 2007]**.

- El Plan incorpora los lineamientos de política, prioridades y criterios técnico- políticos establecidos en la legislación y el Acuerdo Nacional y da respuesta a la obligación de establecer planes de gestión integral de residuos sólidos previstos en la Ley general de Residuos Sólidos. Incorpora, además, recomendaciones y estrategias para la gestión integral de residuos sólidos, estipuladas en los acuerdos mundiales asociados al desarrollo sostenible, la salud y el fortalecimiento del comercio exterior **[MES 2009]**.
- En la actualidad existen pocas municipalidades que cuentan con sistemas integral de residuos sólidos eficientes; es por ello que, teniendo en cuenta la urgente necesidad de generar propuestas y lograr que la Municipalidad Provincial de San Martín (MPSM), priorice estos temas debido a la importancia que tiene este tipo de manejo en la solución de problemas de contaminación ambiental.

Con la siguiente propuesta, se hará eficiente el manejo de residuos sólidos en una forma integral y participativa lográndose de esta manera el mejoramiento de la calidad de vida de la población, a través de la reducción del riesgo ambiental que genera el mal manejo de los residuos sólidos.

Se ha encontrado proyectos y experiencias prácticas (las cuales se han tomado como referencias) en países y ciudades tales como España, Estados Unidos, Medellín-Colombia, Argentina, Australia o Nueva Zelanda y Curitiba, en Brasil, Loja-Ecuador, Carhuaz-Ancash, Lima – Perú, Yarinacocha-Pucallpa, Cajamarca, Trujillo; y planes y proyectos

en la Provincia de San Martín y Moyobamba, a continuación se explica brevemente cada uno de estos casos:

#### **A Nivel Internacional:**

- “Gestión de Residuos Sólidos en Castilla León - España” [CYL 1997]: Fue presentado por la junta de Castilla y León a la Comunidad Europea en 1997, la cual la financio. En este caso se utilizó técnicas de recojo normal acompañado por Centros recolectores o puntos limpios, terminando en el reciclaje de los residuos; El Plan de gestión sigue operando y ha ayudado a la clausura de algunos vertederos.
- En Estados Unidos existe un sistema para el manejo municipal de residuos sólidos domiciliarios, llamado “Pay as You Throw (PAYT)”, que consiste en que “se paga según cuanto se bota”, es decir, a cada hogar se le cobra por la recolección de basura según la cantidad que genera. Algo similar se encuentra en Dinamarca donde desde el año 1987 los municipios aplican un impuesto por basura generada. Estos sistemas han logrado que la población comenzara a preferir productos con pocos envoltorios, desarrollar campañas de reciclaje en sus casas y a practicar la costumbre de reparar y reutilizar.
- “Gestión Integral de los Residuos Sólidos en la Ciudad de Medellín-Colombia” [CMC 2008]: En este Proyecto se logró:
  - ✓ Realizar un Plan de Desarrollo Municipal.
  - ✓ Se implementó un Programa Piloto en 02 Zonas de la Ciudad.
  - ✓ Incrementar el aprovechamiento de material reciclado en un 10% para la zona residencial y un 20% para el Comercial e Industrial.
  - ✓ Se desarrolló dos proyectos de valorización de residuos.
- Existen casos de países como Argentina, Australia o Nueva Zelanda donde, en algunas ciudades se aplica una Ley de “Basura Cero” donde las gestiones de gobierno están integradas bajo un enfoque común (Basura Cero) con metas concretas, a cumplir en lapsos de tiempo definidos, para reducir progresivamente la disposición final de los residuos [JPRA 2007].
- Una ciudad pionera en cuanto al reciclaje es la famosa ciudad de Curitiba, en Brasil. Aquella ciudad ahorró millones de dólares al

implementar una campaña educativa y de trabajo donde se involucró a todos los ciudadanos. Comenzaron con inculcar en la gente la costumbre de separar la basura en la forma más simple, entre lo orgánico y lo no orgánico. Posteriormente, se contrató a mucha gente que se encontraba desempleada para que realizaran la recolección y separación de los materiales reciclables como el papel, el plástico, los metales, etc., y por último crearon un sistema en donde a los ciudadanos se les entregaba bonos para el transporte público por los kilos de basura que recolectaban. Asombrosamente con esto solucionaron tres problemas que sufren actualmente la mayoría de las grandes ciudades: La contaminación, la cesantía y la congestión vehicular, esto último ya que la población prefirió utilizar el transporte público con sus bonos gratis, antes que utilizar sus automóviles que les significaba un costo mayor [JPRA 2007].

- Programa de Gestión Integral de Residuos Sólidos en Loja- Ecuador [MPL 2002]: La ejecución de su programa de gestión integral de residuos sólidos ha sido un éxito. Este programa consta de aplicaciones puramente técnicas, combinadas con aspectos de educación cívica sobre erradicación de la pobreza, integración de grupos socialmente marginados y creación de incentivos para los consumidos.

#### **A Nivel Nacional:**

- Proyecto: “Manejo Sostenible de los Residuos Sólidos en la Ciudad de Carhuaz” [VMA 2005]: Se logro fortalecer la capacidad de gestión en el manejo ambiental de los residuos sólidos del gobierno local, instituciones públicas y privadas, y organizaciones sociales de base de la Provincia de Carhuaz.
- “Implementación de un sistema alternativo para el manejo integral de los residuos sólidos domiciliarios en el Asentamiento Humano Cerro el Pino, Lima, Perú” [MV 2007]: A través de la implementación se logro mayor orden y limpieza en el cerro el pino, esto refleja una mejor calidad de vida para la población y la disminución de enfermedades causadas por los residuos sólidos, especialmente en los

niños. Se realizó una visita casa por casa informando el servicio y educando a las familias en el buen manejo de los residuos.

- “Promover un sistema integral de manejo de los residuos sólidos que sirva como modelo para comunidades nativas de la región amazónica-San Francisco de Yarínacocha-Pucallpa” **[MPCP 2009]**: Luego de un año de trabajo, el proyecto sirve a toda la comunidad de San Francisco. El 95% de las familias participa en los programas de segregación en la fuente y recolección selectiva. Se ha recolectado más de 40 toneladas de residuos orgánicos con las que se ha producido 10 toneladas métricas de compost. También se recupero 2 toneladas de material reciclable y reducido la cantidad de residuos a disponer en las zanjas sanitarias en 87%.
- “Sistema Integral de la gestión de los residuos sólidos en la ciudad de San Ignacio” **[MPSI 2008]**: Ubicada en el Distrito y Provincia de San Ignacio departamento de Cajamarca.  
Impacto del Proyecto: Se contribuyo a que la ciudad de San Ignacio sea una ciudad limpia y saludable; estableciendo un sistema de gestión integral de residuos sólidos en coordinación con las instituciones públicas y privadas así como la población en su conjunto.
- ✓ El 55% de familias vienen realizando la segregación en la fuente.
- ✓ 5000 Toneladas de residuos orgánicos que eran dispuestos inadecuadamente se han convertido en insumos para abono orgánico.
- ✓ Se ha sensibilizado y concientizado a 2045 familias, centros educativos, comunidades, institutos pedagógicos, entre otros.
- ✓ Se ha llevado a cabo evaluaciones y entrevistas de la implementación de la gestión de los residuos sólidos a través de spots radiales y televisivos involucrando a la población.
- La Municipalidad Provincial de Trujillo a través de la Sub Gerencia de limpieza pública, establecen la campaña de Gestión de los Residuos Sólidos el cual implanta las etapas del tratamiento de los residuos sólidos 1) Generación 2) Barrido 3) Almacenamiento 4) Recolección 5) Transporte 6) Disposición final **[MIGD 2006]**.

**A Nivel Local:** Se encuentran en planes y proyectos:

- **Plan Integral de Residuos Sólidos Municipales [PIGARS 2005]:** Objetivos del Plan Contribuir a mejorar la calidad de vida de los habitantes de la Provincia de San Martín, implementando una agenda urbano-ambiental de sus ciudades.
- Proyecto:“Ampliación y Mejoramiento del sistema de la gestión integral de los residuos sólidos municipales en los distritos de Tarapoto, Morales, la Banda de Shilcayo y Cacatachi, Provincia de San Martín.” **[MPSM 2009]:** El proyecto es de Ampliación por que aumentará la capacidad prestadora del servicio; así mismo también tiene la característica de mejoramiento porque aumentará la calidad de servicio existente.
- Organizar un sistema integral de manejo de residuos sólidos en la ciudad de Moyobamba” **[MPM 2008]:** Los resultados alcanzados a la fecha, son los siguientes la Identificación de sitio para habilitación de infraestructura y elaboración de un informe técnico y la Aprobación del Perfil SNIP "Proyecto de Mejoramiento y Ampliación de la Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipales de Moyobamba, Provincia de Moyobamba - San Martín".

### **1.3.2. Bases Teóricas**

- **Los Residuos Sólidos Municipales (RSM):** Son una masa heterogénea compuesta de los desechos provenientes de los domicilios, el comercio, la industria (pequeña industria y artesanía) e instituciones y los residuos sólidos en lugares públicos, cuya gestión está a cargo de las autoridades municipales **[JJA 1991]**.
- **Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipales (GIRSM):** Consiste en toda una serie de actividades asociadas al control de la generación, separación o segregación, almacenamiento, recolección, transporte, barrido, tratamiento y disposición final, a fin de que se armonicen con los mejores principios de la salud pública, la economía,

la ingeniería y la estética y otras consideraciones ambientales y respondan a las expectativas públicas **[JJA 1991]**.

Una gestión eficiente de los RSM tiene que basarse en una planeación profunda y transparente, que se resume en un Programa o Plan de GIRSM. Previamente se debe realizar un diagnóstico para disponer de la información necesaria. La suma de los resultados del diagnóstico y los objetivos políticos en el sector, permite una planeación que defina las prioridades, acciones operativas y de monitoreo. Durante la puesta en marcha de las medidas planeadas, deberán ser consideradas las interrelaciones en el sector y otros aspectos ambientales, que pueden generar cambios y ajustes en el proceso de planeación. La GIRSM requiere de un proceso continuo de planeación, operación, monitoreo y adaptación de la planeación **[BAALE 2009]**.

- El buen manejo de los residuos sólidos es responsabilidad de todos. Sin embargo, las leyes establecidas en cada país, una vez que los residuos sólidos son descartados por el generador, pasan a ser responsabilidad de los gobiernos locales. La responsabilidad principal de los municipios es de organizar y manejar el sistema de gestión integral de residuos sólidos, incluida la provisión de infraestructura para el servicio de recolección y disposición final de los residuos sólidos. A pesar de esta responsabilidad, los gerentes municipales responsables suelen carecer de conocimiento sobre los principios y técnicas del manejo de los residuos sólidos, lo que les impide tomar decisiones acertadas para desarrollar mejores sistemas de gestión **[DBS 2003]**.
- **Manejo de Residuos Sólidos Municipales (MRSM):** Existen muchos modelos para el manejo de residuos sólidos, por lo tanto es importante realizar un censo detallado de la población, para elegir el modelo más adecuado y que presente los mejores resultados. Las mayores prioridades de la administración municipal en lo que respecta al manejo de residuos sólidos municipales deben ser:



- ✓ Campañas y programas educativos, encaminados a concientizar a la población sobre el aseo en zonas públicas, disminución de la generación de basuras y promoción de la colecta selectiva.
- ✓ Dar un destino final adecuado a los residuos sólidos municipales evitando desequilibrios ambientales.
- ✓ Instalar una planta de reciclaje de residuos sólidos municipales y dar un tratamiento adecuado a las basuras, teniendo en cuenta aspectos ambientales y económicos.
- **Recolección selectiva:** Según el Reglamento de la Ley N° 29419, Ley que regula la actividad de los recicladores, la recolección selectiva está referida sólo a la recolección de los residuos sólidos susceptibles de reaprovechamiento de origen domiciliario, comercial y de aquellas actividades que generen residuos similares.  
La selección de los residuos sólidos presenta las siguientes ventajas:
  - ✓ Aprovechamiento al máximo del potencial de residuos seleccionados.
  - ✓ Disminución en la producción de materiales que no se pueden reciclar.
  - ✓ Facilita la separación de materiales reciclables que se puedan comercializar fácilmente.
  - ✓ Brinda la posibilidad de generación de empleo y mejoramiento de ingresos, con la conformación de Asociaciones de recicladores.
  - ✓ Mejora el aseo en zonas públicas.
  - ✓ Reduce los gastos del servicio de limpieza pública.
- **Descripción y características de los servicios de limpieza pública [LSA 2009]:**El servicio de limpieza pública se divide de la siguiente manera:
  - ✓ **Servicio de recolección domiciliaria:** El método que se emplea para la recolección de los residuos sólidos es el método de vereda el cual consiste en el recojo de los residuos sólidos domiciliarios dispuestos en las aceras por operarios de limpieza quienes depositan los residuos sólidos en el vehículo recolector en marcha lenta o también llamado recolección de puerta en puerta. La recolección tiene por objetivo evacuar los residuos sólidos fuera de la vivienda u otra fuente de



producción de desechos a fin de centralizarlos en un punto de transferencia, reciclaje o disposición final.

- ✓ **Recolección de los residuos del comercio:** Son aquellos generados en los establecimientos comerciales de bienes y servicios, tales como: centros de abastos de alimentos, restaurantes, supermercados, tiendas, bares, bancos, centros de convenciones o espectáculos, oficinas de trabajo en general, entre otras actividades comerciales y laborales análogas. Estos residuos están constituidos mayormente por papel, plásticos, embalajes diversos, restos de aseo personal, latas, entre otros similares.
- ✓ **Recojo y transporte de escombros:** Son aquellos residuos generados como consecuencia de construcciones, demoliciones o reformas que presentan las características de inertes, tales como tierras, yesos, cementos, ladrillos, cascotes, o similares.
- ✓ **Recolección de contenedores:** Un contenedor es un recipiente de carga para el transporte terrestre. Las dimensiones del contenedor se encuentran normalizadas para facilitar su manipulación.
- ✓ **Operación de relleno sanitario:** Según lo establecido en el Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos Ley N° 27314, el relleno sanitario es una infraestructura de disposición final, debidamente equipada y operada, que permite disponer sanitaria y ambientalmente seguro los residuos sólidos.

El relleno sanitario es una técnica de disposición final de residuos sólidos en el suelo, mediante el uso de principios de ingeniería para confinar la basura en un área previamente implementada con los dispositivos para el control y manejo de las emisiones (líquidos y gases) que se generan producto de la descomposición de la materia orgánica contenida en los residuos sólidos, con la finalidad de prevenir los riesgos a la salud pública y deterioro de la calidad ambiental.

- ✓ **Servicio de barrido y limpieza de calles:** La limpieza de vías públicas refleja la situación de la salud de las ciudades. Ella

proporciona no sólo un ambiente más sano sino también una atmósfera más agradable.

✓ **Barrido de plazas:** Este servicio corresponde al retiro de toda clase de desperdicios y/o despojos que se encuentren en las veredas de la ciudad. Comprende:

- El recojo de restos de residuos sólidos de los tachos o porta-residuos.
- Residuos que puedan quedar en las veredas o calzadas provenientes de la rotura de bolsas de residuos por animales o por la selección por parte de los cirujas o por otros motivos tales como: corte de gramilla o poda familiar, vidrios, latas, botellas, restos de madera, cartones, restos de afiches, etc. residuos en casas desocupadas.
- Levantamiento de excrementos de animales depositados en la vereda.
- Limpiar los sumideros en el caso de que exista acumulación de residuos sólidos, eliminando la formación de charcos.
- Mantener limpias las rejas verticales y/u horizontales de las bocas de tormenta o sumideros.
- Efectuar el barrido y limpieza de canteros centrales existentes en la vía pública.
- Todo otro elemento no enumerado que constituya un residuo, despojo o desperdicio.
- Efectuar el barrido y limpieza del desmalezado de la parte superior de los cordones hasta un (1) metro de distancia del borde.

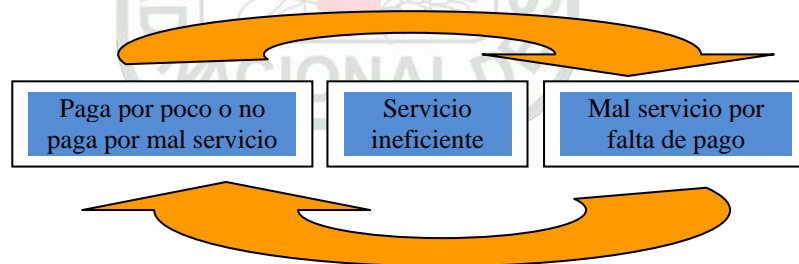
✓ **Limpieza y recolección de residuos en las plazas y paseos:** Este servicio comprende:

- Recolección de todo tipo de residuos (excluidas hojas) que se encuentren en los espacios verdes.
- Barrido de hojas, residuos, papeles, etc. que se encontraran en las veredas.
- Limpieza de los tachos y recambio de las bolsas.
- Rastrillado y limpieza de los areneros.
- Limpieza de excrementos de animales en todo el ámbito de la plaza y de los caniles.

- Retiro del producto de este trabajo con el servicio de la recolección del barrido.
- **Mejoramiento continuo del manejo de recursos sólidos:**

Por lo general, los municipios en la región centroamericana, al igual que en otras regiones en vías de desarrollo, han separado sistemas de aseo con poca planificación, lo cual se refleja en sus bajos niveles de recaudación, de eficiencia, de calidad y de cobertura. Por consiguiente, tienen una ciudadanía inconforme y poco sensibilizada con respecto al servicio público de aseo. Esta situación crea un círculo vicioso, a ciudadanía no está dispuesta a pagar por un servicio ineficiente sin recursos económicos [DBS 2003].

**Figura 01: Círculo vicioso del manejo de residuos sólidos**



Fuente: Guía para la gestión del manejo de residuos sólidos municipales-Centro América, 2003

Este círculo vicioso puede romperse mediante la implementación de planes de manejo integral, con mejoramiento continuo del sistema de manejo de residuos sólidos. El mejoramiento de manejo de residuos debe estar basado en realidades locales y debe estar concebido como un proceso de mejoramiento continuo a partir del estado actual hacia un estado ideal. Las metas a lograr deben estar enmarcadas en un plan corto, mediano y largo plazo y se priorizan las mejoras según un análisis de costo-beneficio.

- **Principios aplicables a la gestión de residuos sólidos municipales.**

El marco legal debe brindar una serie de principios que guíen a los actores públicos y privados, y además que sirvan de marco conceptual.

Entre los principales principios se destacan los citados por [DURAN 2006].

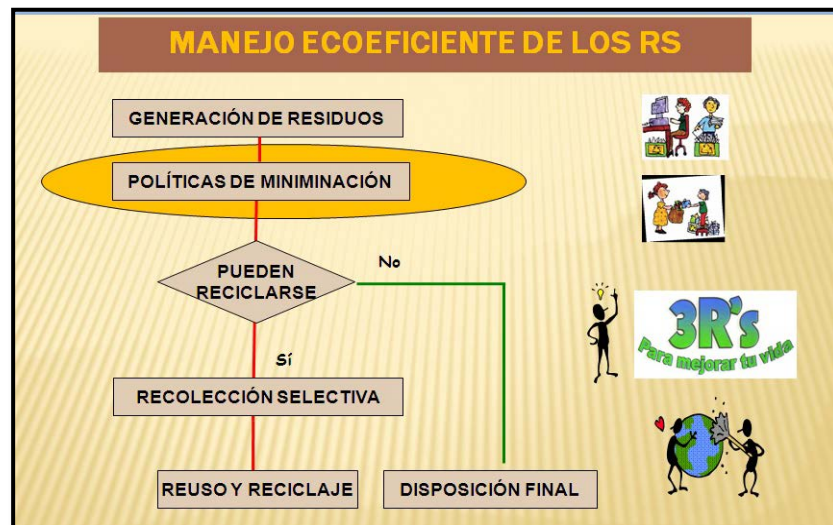
- ✓ Sustentabilidad ambiental: Se refiere a minimizar de la generación de residuos sólidos a lo largo del tiempo.
- ✓ El que contamina paga: Este principio soluciona el problema de asignación de costos de prevención ya que los mayores generadores, como las industrias, son quienes generalmente sobrepasan los límites establecidos por las normas.
- ✓ Principio de precaución: El fiscalizador puede actuar de manera preventiva cuando los residuos sólidos desechados son nocivos para la salud o el ambiente.
- ✓ Principio de reducción en la fuente: Sostiene que los desechos deben ser tratados o minimizados en su punto de origen.
- ✓ Principio de uso de mejores tecnologías: Se utiliza en países avanzados donde las plantas industriales deben instalar tecnologías de punta que ayuden a reducir la generación de residuos sólidos peligrosos.

La falta de un diseño legal efectivo es una de las causas del pobre rendimiento de los programas de manejo de residuos sólidos en países pobres o emergentes. En diversos países las comunidades y organizaciones comunitarias no están integradas en el sistema formal y por lo tanto juegan un papel menor en el manejo de los residuos sólidos, socavando los programas de manejo de residuos sólidos. Otra causa del inadecuado rendimiento de estos programas es el tiempo y costo de los litigios contra las personas u organizaciones que causan daños ambientales.

▪ **Análisis de las capacidades de gestión para el servicio.**

Las Municipalidades tienen las competencias establecidas para realizar e implementar políticas de minimización en una función al manejo adecuado de sus residuos, obteniendo un manejo Ecoeficiente de los residuos sólidos [CEPIS 2003].

**Figura 02: Esquema de Manejo Ecoeficiente de los Residuos Sólidos**



Fuente: Dirección General de Calidad Ambiental, 2010.

Para que el SGIRSM, se desarrolle exitosamente se considera la planificación y la ejecución del sistema con eficiencia, ya que la Municipalidad no posee un manual de operaciones que planifique y brinde una respuesta adecuada al sistema de manejo de residuos hasta ahora sus operaciones no se encuentran adecuadamente documentada con funciones, responsabilidades, horarios, contingencias y respuestas que sean debidamente planificadas y con mecanismos de respuesta documentados, es decir se realiza ante la necesidad del servicio con la finalidad de no generar problemas en la jurisdicción.

- **Organización local para el desarrollo de un SGIRSM**

El proceso de formulación del SGIRSM debe ser participativo, involucrando activamente a los diversos actores y grupos de interés de la localidad. Por este motivo, el primer paso, que se describe a continuación, tiene como objetivo establecer un adecuado nivel de organización y planificación para su elaboración e implementación [GBE 1996].

- **Identificación de actores claves y funciones**

La identificación de actores permitirá definir el mapa institucional y político de la localidad, con la finalidad de desencadenar el necesario proceso de movilización social que debe estar en la base.

- **El Ministerio del Ambiente (MINAN):** Formula políticas y estrategias nacionales del manejo integral de los RRSS, respetando las peculiaridades de cada región o ciudad.

Asimismo, provee la asistencia técnica necesaria a los gobiernos locales, sean éstos provinciales o distritales para que puedan fortalecer sus actividades administrativas, financieras, comerciales, técnicas y de protección ambiental en cumplimiento de los mandatos y facultades de Ley que cada autoridad posee. Además, fomenta la capacitación a los gobiernos municipales, para el mejor manejo de los RRSS.

- **Dirección Regional de Salud (DIRESA):** Es responsable de controlar y vigilar la salud ambiental, alertando el riesgo sanitario que se presente por el mal manejo de los residuos sólidos dentro de cada región, por ello tiene interés en la adecuada gestión integral de residuos sólidos, sea ésta administrada por los gobiernos locales o por la empresa privada, para evitar impactos negativos al ambiente, por ello su rol de supervisión busca eliminar aquellos riesgos que se puedan presentar con relación a la administración de los desechos sólidos.

- **El Ministerio de Salud (MINSA):** Esta entidad tiene una unidad de Salud Ambiental que tiene diversas actividades relacionadas con la salud y el ambiente, brindando apoyo al municipio y ejerciendo funciones de fiscalización y control en lo que le compete, incluyendo el manejo de sus residuos Hospitalarios, solicitando un área de disposición final de Residuos hospitalarios y peligrosos.

- **El Gobierno Regional de San Martín (GRSM):** Como institución pública, a través de la Gerencia de los Recursos Naturales y Medio Ambiente colabora para que los proyectos ambientales como la educación y sensibilización ambiental, construcción del relleno sanitario se ejecute, brindando el apoyo necesario.

- **La Municipalidad Provincial de San Martín (MPSM):** Tiene la firme decisión de resolver el problema de la “Deficiente manejo de los residuos sólidos” y consiente de brindar un servicio eficiente salvaguardando la salud de sus habitantes, considera prioritario la



implementación de un sistema de gestión integral de residuos sólidos, a fin de garantizar un servicio de calidad.

- **La Unidad de Gestión Educativa Local:** Está involucrada directamente en la Educación Ambiental a través del diseño curricular nacional y los programas curriculares.
- **Instituciones Educativas Superiores:** En las principales Universidades, Institutos Pedagógicos y Tecnológicos el tema sobre residuos sólidos tiene una pequeña pero notable participación, especialmente en sus currícula de formación y tesis de postgrado.
- **Las Asociaciones de Recicladores:** Como agremiaciones representativas de quienes se dedican a esta actividad; tienen la función de agruparse y constituirse legalmente en asociaciones, incorporarse a los programas municipales y cumplir con los requisitos que las leyes exigen.
- **Las Empresas Prestadoras de Servicio de Residuos Sólidos (EPS-RS) y las Empresas Comercializadoras de Residuos Sólidos (EC-RS):** Como unidades económicas privadas dedicadas a la prestación de servicios y comercialización de residuos sólidos.
- **Organizaciones No Gubernamentales sin Fines de Lucro (ONG):** Las organizaciones no gubernamentales son entidades que operan entre los dominios del sector privado y el público. Pueden ayudar a incrementar la capacidad de la comunidad en jugar un papel activo en el manejo de los RRSS contribuyendo en difundir ante la opinión pública los problemas relacionados con la gestión inadecuada de éstos, desarrollar la capacidad organizativa y la formación de organizaciones sociales de base para intervenir directamente en la cultura sanitaria de la población.
- **Los medios de comunicación:** Inciden fuertemente en la opinión pública y constituyen aliados indispensables para abordar los temas de la educación, debate y difusión.
- **Población en General:** Teniendo en consideración los claros beneficios que traerá la ejecución del sistema, se deben contar con la aprobación y colaboración de los pobladores, ya que además de proporcionar salubridad a la población, contribuirá a mejorar su



calidad de vida, además existen otros importantes, como la iglesia, la policía, los gremios profesionales, las asociaciones de comerciantes e industriales, etc.

#### ▪ **Marco de Referencia**

Según la Ley 27314 – Ley de Residuos Sólidos y su reglamento, aprobado en julio del 2004, mediante Decreto Supremo N° 057-2004-PCM, precisa que el rol de las municipalidades provinciales, es formular el Plan Integral de Residuos Sólidos, que comprende el ciclo completo de manejo de residuos sólidos, desde la generación, recolección y transporte hasta la disposición final. Un soporte local, representa la Ordenanza Municipal N° 016-MPSM-2004, mediante la cual se aprobó el Sistema Local de Gestión ambiental de la Provincia de San Martín.

Con Ordenanza Municipal N°010-2005-MPSM, se aprueba el PIGARS 2005 de la MPSM, en el capítulo II, objetivo 1 señala elevar el nivel de calidad de la gestión operativa y gerencial del manejo de residuos sólidos, asimismo en el objetivo 3 señala la construcción de un relleno sanitario.

#### ▪ **Marco de Política Ambiental**

- ✓ Constitución Política del Perú Art. 2° Inciso 22.
- ✓ Ley 28611 - Ley General del Ambiente.
- ✓ Ley que modifica diversos artículos del código penal y la ley general del ambiente Ley N° 29263 Art. 306.
- ✓ Decreto Legislativo N° 613 Código del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales.
- ✓ Ley N° 27972 Ley Orgánica de Municipalidades.
- ✓ Ley N° 27314 Ley General de Residuos Sólidos y su Reglamento (D.S N° 057-2004-PCM).
- ✓ Decreto Legislativo 1065 Modificatoria de la Ley de Residuos Sólidos.
- ✓ Ley N° 27446 Ley del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

- ✓ Ley N° 26821 Ley Orgánica de Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales.
  - ✓ Ley General de Salud Ley N° 26842.
  - ✓ Ley de Bases de la Descentralización Ley N° 27783.
  - ✓ Ley Orgánica de Gobiernos Regionales Ley N° 27867.
  - ✓ Ley de Tributación Municipal Decreto Legislativo N° 776.
  - ✓ Ley del Consejo Nacional del Ambiente Ley N° 26410.
  - ✓ Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental Ley N° 28245.
  - ✓ Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Creación, Organización y Funciones del Ministerio del Ambiente, D.L. 1013.
  - ✓ Ley que Regula la Actividad de los Recicladores Ley N° 29419.
- Según el MINAM 2010; en el Perú se Modernizara la Recolección y Tratamiento de Residuos sólidos, un 83% de residuos sólidos que se arrojan al ambiente no tienen tratamiento alguno. En el país existen 1,833 distritos, solo hay 08 rellenos sanitarios, de los cuales 04 se encuentran en Lima; 02 en Ancash, 01 en Junín y 01 en Cajamarca.
- Para revertir esta situación el próximo año el Perú ejecutará un préstamo de 86 millones de dólares del gobierno japonés para la implementación de programas de manejo de residuos sólidos.
- Para la aplicación de estos programas de manejo de residuos sólidos se priorizarán las ciudades y centros poblados del país que cuenten con proyectos de manejo de residuos sólidos, a través del Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP).

### 1.3.3. Definición de Términos

- **Arbitrios:** Tasa que se genera por la prestación de un servicio público individualizado en el contribuyente usualmente comprende el servicio de limpieza pública y el mantenimiento de parques y jardines.
- **Botadero:** Acumulación inapropiada de residuos sólidos en vías y espacios públicos, así como en áreas urbanas, rurales o baldías que generan riesgos sanitarios o ambientales. Carecen de autorización sanitaria.
- **Centro de Acopio:** Es un lugar donde se almacenan los residuos sólidos reciclables correctamente segregados, para su posterior venta.
- **Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS):** Es la Unidad de Saneamiento Básico del Área de Desarrollo Sostenible y Salud Ambiental (SDE) de la Organización Panamericana de la Salud (OPS). Su trabajo se centra en el fortalecimiento de las capacidades de los países con metodologías y tecnologías de manejo de riesgos ambientales para la salud, con énfasis en la gestión de información especializada, tiene por objetivo alcanzar niveles crecientes de salubridad ambiental.
- **Composición de Residuos Sólidos:** Es el estudio realizado para conocer el porcentaje de los residuos sólidos generados
- **Comunicación Ambiental:** Es el proceso de compartir la información ambiental con las partes interesadas internas y externas de la organización, para crear confianza, credibilidad, asociaciones y para incrementar la toma de conciencia para su uso en la toma de decisiones. En ese proceso, la organización debe respetar principios tales como los de transparencia, adecuación, credibilidad, receptividad y claridad.
- **Compost:** Es un abono natural muy rico en minerales. Su elaboración es muy fácil y económica ya que resulta de la descomposición natural de los residuos orgánicos.
- **Concientización:** Acción y efecto de crear conciencia entre la gente acerca de un problema o fenómeno que se juzga importante. Tomar conciencia acerca de algo de interés o importancia.

- **Contenedores:** Cualquier recipiente de capacidad variable utilizado para el almacenamiento o transporte interno o externo de los residuos.
- **Ecoeficiencia:** Proporcionar bienes y servicios a precios competitivos, que satisfagan las necesidades humanas y proporcionen calidad de vida, mientras progresivamente reducen los impactos ecológicos y el consumo de recursos a lo largo de su ciclo de vida, por lo menos hasta un nivel acorde con la capacidad de carga estimada de la Tierra.
- **Educación Ambiental:** Es un proceso permanente de enseñanza-aprendizaje por medio del cual el individuo adquiere conocimientos y desarrolla hábitos que le permiten modificar las pautas de conducta individual y colectiva en relación con el medio ambiente.
- **Eficiencia:** Es la capacidad de disponer de alguien o de algo para conseguir un efecto determinado. No debe confundirse con eficacia que se define como la capacidad de lograr el efecto que se desea o se espera.
- **Gestión Integral de residuos sólidos:** Es manejar los residuos sólidos municipales teniendo en cuenta los aspectos Políticos, Institucionales, Sociales, Financieros, Económicos, Técnicos, Ambientales y de Salud, empleando tecnologías específicas en cada operación y para cada componente del sistema de aseo.
- **Limpieza Pública:** Comprende recolección, transporte, descarga y disposición final de los residuos provenientes de los predios de la jurisdicción respectiva.
- **Lombricultura:** se basa en la ingestión de materia orgánica por parte de las lombrices que convierten los residuos orgánicos en humus ricos en nutrientes.
- **Lixiviado:** Son líquidos formados a través de la mezcla de aguas procedentes de las lluvias y la descomposición de la basura de los Rellenos Sanitarios.
- **Manejo Integral de residuos sólidos:** Toda actividad técnica operativa de residuos sólidos que involucre manipuleo, acondicionamiento, transporte, transferencia, tratamiento, disposición final o cualquiera otro procedimiento técnico operativo utilizado desde la generación hasta la disposición final.

- **Material Reciclado:** Productos creados a partir de material reciclable.
- **Ordenanza:** Es norma local o regional, basado en la Ley que regula las competencia y atribuciones de las municipalidades y gobiernos regionales.
- **Participación:** Que tiene como meta desarrollar el sentido de responsabilidad social con respecto a los problemas ambientales a fin de asegurar la participación informada y comprometida en su solución.
- **Plan de Incentivos:** Es la Mejora de la Gestión Municipal, tiene como finalidad promover condiciones que contribuyan con el crecimiento y desarrollo sostenible de la economía local.
- **Predios:** Se considera predios a los terrenos, las edificaciones e instalaciones fijas y permanentes que constituyan partes integrantes del mismo.
- **Proceso:** Conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados.
- **Reciclador:** Es el conjunto de personas que realizan formalmente actividades de reciclaje, incluyendo la recolección selectiva en la fuente y en la comercialización.
- **Recolección de Residuos Sólidos:** Los residuos sólidos se define a todo material que, proviniendo de actividades humanas, económicas, es desechado como desperdicio o basura, generados por las unidades económicas, que comprende desde la familia hasta las grandes industrias.
- **Recolección selectiva para el reciclaje:** Acción de recoger los residuos segregados en la fuente para transferirlos a través de un medio de locomoción apropiado para su posterior acondicionamiento comercialización.
- **Relleno Sanitario:** Instalación destinada a la disposición sanitaria y ambientalmente segura de los residuos sólidos en la superficie o bajo tierra, basados en los principios y métodos de la ingeniería sanitaria y ambiental.
- **Residuos Sólidos:** Son aquellas sustancias, productos o subproductos que estando en estado sólido o semisólido.

- **Residuos domiciliarios:** Son aquellos residuos generados en las actividades domesticas realizadas en los domicilios, constituidos por restos de alimento, periódicos, revistas, botellas , embalajes en general, latas, cartón, pañales descartables, restos de aseo personal y otros similares (inc. 19 de la Décima Disposiciones Complementarias, transitoria y finales de la Ley General de Residuos.
- **Rubro:** Título que se utiliza para agrupar un conjunto de cuentas.
- **Segregador:** Persona que se dedica a la segregación de la basura.
- **Sensibilización:** Es un conjunto de acciones que pretenden influir sobre las ideas, percepciones, estereotipos, conceptos o actitudes de las personas y grupos, cuyo objetivo es aumentar el valor o importancia que se da a cualquier fenómeno.
- **Subsidio:** Asistencia financiera, para alentar una actividad deseada, con el fin de conseguir su objetivo.
- **Sustentabilidad:** Método de recopilación para el uso de recursos; en donde éstos, no presentan daños irreversibles o son permanentemente agotados.
- **Tasa:** Constituye un tipo de tributo conforme a la clasificación del Código Tributario.
- **Tarifa:** Es el precio que pagan los usuarios o consumidores de un servicio público al Estado o al concesionario, a cambio de la prestación del servicio.
- **Tratamiento:** Es la modificación de las características físicas, químicas o biológicas de los desechos sólidos, con el objeto de reducir su nocividad, controlar su agresividad ambiental y facilitar su gestión.

#### **1.4. VARIABLES:**

##### **1.4.1. Variable Independiente:**

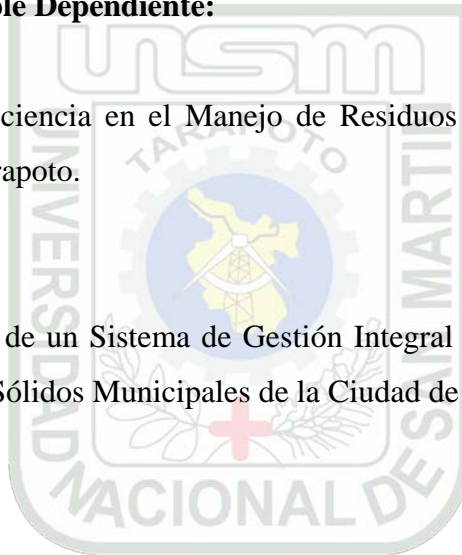
X: Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipales.

##### **1.4.2. Variable Dependiente:**

Y: Eficiencia en el Manejo de Residuos Sólidos de la ciudad de Tarapoto.

#### **1.5. HIPÓTESIS**

La propuesta de un Sistema de Gestión Integral hará Eficiente el Manejo de Residuos Sólidos Municipales de la Ciudad de Tarapoto.





## **CAPÍTULO II**

### **MARCO METODOLÓGICO**

#### **2.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN**

El Tipo de investigación utilizada es descriptiva es por esto que la finalidad del presente trabajo es recolectar la mayor cantidad de información sobre un sistema de gestión integral de residuos sólidos municipales.

#### **2.2. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN**

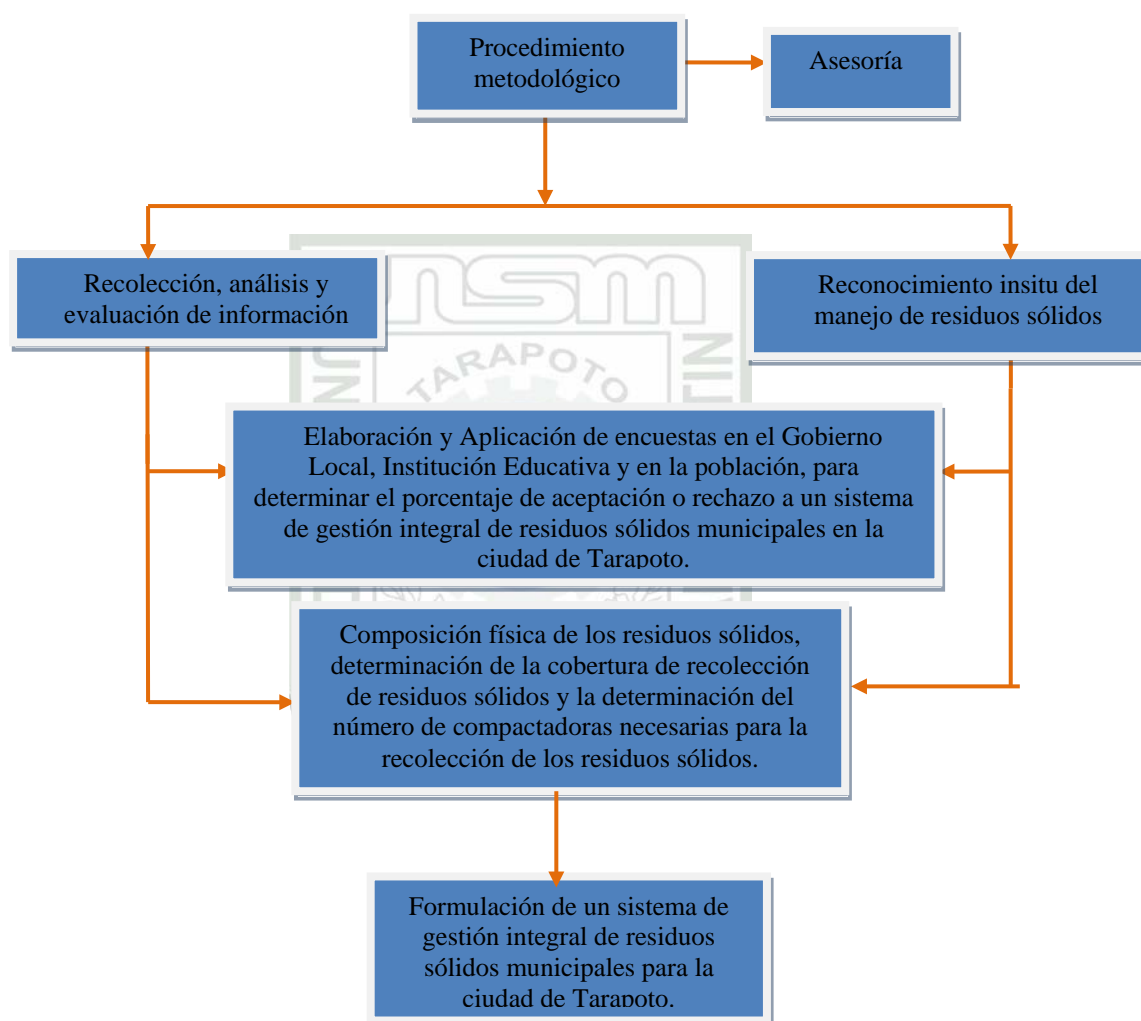
##### **2.2.1. Diseño Metodológico**

El presente trabajo fue desarrollado utilizando investigación documental e investigación exploratoria.

Bernal (2000) señala que la investigación documental plantea la revisión de información sobre un tema específico, para luego sacar conclusiones sobre el estado actual del conocimiento, así como establecer relaciones y estudio exhaustivo de las fuentes secundarias plasmándolas en un análisis.

Se realizo las encuestas respectivas a los trabajadores del gobierno local, estudiantes del nivel secundario y de la población sectorizada para determinar el porcentaje de aceptación o rechazo ante un SGIRSM. El análisis del diagnóstico de los residuos sólidos municipales, nos permitió tener un amplio panorama para establecer la Propuesta del SGIRSM.

**Figura 03: Diagrama Metodológico**



### **2.2.2. Recolección, análisis y evaluación de información:**

Se precedió a la recopilación de información y revisión bibliográfica inherente al manejo de los residuos sólidos municipales y sus impactos ambientales causada por las actividades antropogénicas de diversas fuentes a nivel local, nacional e internacional.

La información obtenida se realizó utilizando herramientas y metodologías apropiadas, para facilitar el proceso de evaluación de la información siendo esto la recopilación de información bibliográfica del estado situacional del manejo de los residuos sólidos en la ciudad de Tarapoto.

### 2.2.3. Reconocimiento Insitu del Manejo de los Residuos Sólidos:

Para la realización del diagnóstico situacional del servicio de limpieza pública de la ciudad de Tarapoto, se ha tomado en consideración dos aspectos fundamentales:

- **Aspecto Técnico - Operativo:** Que describe las etapas de los residuos sólidos desde su punto de Generación hasta su Disposición Final.
- **Aspecto Gerencial - Administrativo:** Que comprende información sobre el Análisis de la Gestión del Servicio, Recursos Humanos, Financieros, y Tributarios.

### 2.2.4. Elaboración y Aplicación de encuestas en el Gobierno Local, Institución Educativa y en la población, para determinar el porcentaje de aceptación o rechazo a un sistema de gestión integral de residuos sólidos municipales.

**La primera etapa,** se identifico actores para formular la encuesta.

**La segunda etapa,** se aplico la siguiente fórmula para obtener la muestra:

$$n = \frac{z^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{(N - 1)E^2 + z^2 \cdot p \cdot q}$$

Donde:

z = (Valor de Z al 95% de confianza).

p = (Probabilidad de obtener éxito).

q = (Probabilidad de obtener fracaso).

N = (Tamaño de la población).

E = (Error de muestreo).

**La tercera etapa,** se sistematizo la encuesta que nos permitió comprobar la aceptación o rechazo al sistema de gestión integral de residuos sólidos municipales.

**2.4.5. Composición física de los residuos sólidos, determinación de la cobertura de recolección de residuos sólidos y la determinación del número de compactadoras necesarias para la recolección de los residuos sólidos [PIP-Relleno Sanitario 2009].**

**a) Composición física de los residuos sólidos:**

- **Producción per cápita de la ciudad de Tarapoto:** Establecer la proporción entre la cantidad total de residuos que se recoge y la población total.

$$PPC = \frac{\text{Cantidad de residuos sólidos diarios recolectados}}{\text{Población total}}$$

Datos:

Cantidad de residuos sólidos diarios recolectados.

Población total.

- **La Caracterización física de los residuos sólidos:** Tipos de residuos sólidos según el origen y la Generación Caracterización física de los residuos sólidos

- b) Determinación del porcentaje de cobertura de recolección:** En relación con la cantidad de Predios atendidas (comercio, casa habitación, servicios e industrias). Aplicando la fórmula siguiente tenemos:

$$Cr = (\text{Número de Predios atendidos} / \text{Total de Predios}) * 100$$

Datos:

Número de Predios atendidos.

Total de Predios.

- c) **Determinación del número de compactadoras necesarias para la recolección de los residuos sólidos:** Establecer el Número de compactadoras que requiere la ciudad de Tarapoto para coberturar el 100% del servicio de recolección. Aplicando la fórmula siguiente tenemos:

$$K = \frac{\text{Producción de residuos sólidos en la ciudad}}{\text{Número de viajes} * \text{Capacidad requerida de las compactadoras}}$$

Datos:

Producción de residuos sólidos en la ciudad.

Número de viajes por turno.

Capacidad requerida de las compactadoras.

**2.4.6. Formulación de la Propuesta de un Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipales para la ciudad de Tarapoto:** Se considero dos Acciones básicas que se describe a continuación:

- **Acción 01:** Etapas del Sistema de Gestión Integral de los Residuos Sólidos Municipales, desde los Niveles de Intervención en la ciudad de Tarapoto.
- **Acción 02:** Eficiente Gestión Administrativa.

### 2.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

**Población:** La población del trabajo de investigación está constituida por:

1. Trabajadores de la Municipalidad Provincial de San Martín: **300 trabajadores.**
2. Nivel secundario 5to año del colegio Santa Rosa: **270 estudiantes.**
3. Tres Sectores de la ciudad de Tarapoto: Se sectorizo de acuerdo a los población beneficiada en el servicio de recojo de basura.

Para calcular el muestro se considero el número de contribuyentes por sector que estarían constituidos por el número promedio de 5 integrantes por familia INEI, (1999) y Servicio de Administración Tributaria Tarapoto - SATT (2010).

**Sector I – Comercial:** Constituido por 82 contribuyentes, ubicadas en el sector cercado.

**Sector II – Medio:** Constituido por 103 contribuyentes, ubicadas en el perímetro de las dos cuadras siguientes al cercado de la ciudad.

**Sector III – Bajo:** Constituido por 189 contribuyentes, ubicadas en el Barrio Huayco y Atumpampa.

**La muestra:** Se determinará utilizando la fórmula general siguiente:

$$n = \frac{z^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{(N - 1)E^2 + z^2 \cdot p \cdot q}$$

Donde:

$z$  = (Valor de Z al 95% de confianza).

$p$  = (Probabilidad de obtener éxito).

$q$  = (Probabilidad de obtener fracaso).

$N$  = (Tamaño de la población).

$E$  = (Error de muestreo).

**Reemplazando los valores correspondientes obtenemos:**

1. Trabajadores de la Municipalidad Provincial de San Martín: 300 trabajadores:

$$n = \frac{(1.96)^2 (0,5) (0,5) (300)}{(300 - 1) (0,05)^2 + (1.96)^2 (0,5) (0,5)}$$

***n = 169 trabajadores***

Donde:

$z = 1.96$  (Valor de Z al 95% de confianza).

$p = 0.5$  (Probabilidad de obtener éxito).

$q = 0.5$  (Probabilidad de obtener fracaso).

$N = 300$  (Tamaño de la población).

$E = 0.05$  (Error de muestreo).

2. Nivel secundaria 5to año del colegio Santa Rosa: 270 estudiantes

$$n = \frac{(1.96)^2 (0,5) (0,5) (270)}{(270 - 1) (0,05)^2 + (1.96)^2 (0,5) (0,5)}$$

***n = 159 alumnos***

Donde:

$z = 1.96$  (Valor de Z al 95% de confianza).

$p = 0.5$  (Probabilidad de obtener éxito).

$q = 0.5$  (Probabilidad de obtener fracaso).

$N = 270$  (Tamaño de la población).

$E = 0.05$  (Error de muestreo).

3. Tres Sectores de la ciudad de Tarapoto: Tamaño muestral de los predios:

$$n = \frac{z^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{(N - 1)E^2 + z^2 \cdot p \cdot q}$$

Donde:

$z =$  (Valor de Z al 95% de confianza).

$p = 0.5$  (Probabilidad de obtener éxito).

$q = 0.5$  (Probabilidad de obtener fracaso).

$N = 14,564$  (Total de Contribuyentes).

$E = 0.05$  (Error de muestreo)

**n = 374 Contribuyentes.**



Tres Sectores de la ciudad de Tarapoto:

**Sector I – Comercial:** 82 Contribuyentes, corresponde a un 22.1% , ubicadas en el sector cercado.

**Sector II – Medio:** 103 Contribuyentes, corresponde a un 27.6%, ubicadas en el perímetro de las dos cuadras siguientes al cercado de la ciudad.

**Sector III – Bajo:** 189 Contribuyentes, corresponde a un 50.3%, ubicadas en el Barrio Huayco y Atumpampa.

## 2.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Se realizó un diagnóstico situacional del cual se obtuvo información, de los actores involucrados, acerca de la problemática mediante, visitas de campo, entrevistas, etc.

- Se realizó el análisis e interpretación de la problemática del ineficiente manejo y lo que ocasiona al ambiente, analizando exhaustivamente la situación existente.
- A partir de ello, se consideró los Acciones prioritarios para el sistema de gestión integral de residuos sólidos municipales.

### Técnicas de Investigación:

- La Observación directa: Consistió en observar atentamente el fenómeno, hecho o caso, tomando información y siendo registrado para su posterior análisis.
- La Entrevista: Para obtener datos que consisten en base a un diálogo.
- La Encuesta: Para aplicar a una muestra representativa.
- El Fichaje: Para registrar datos debidamente elaboradas y ordenadas.

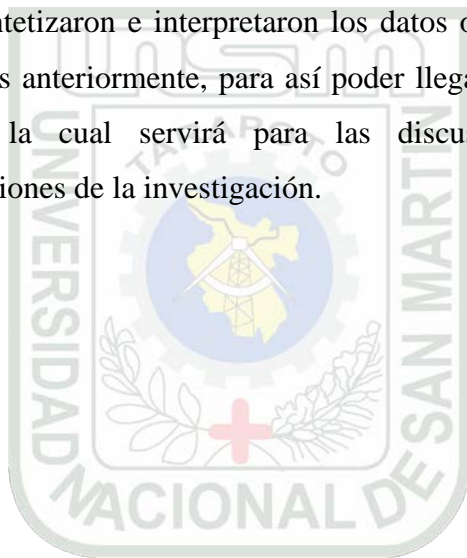
### Instrumentos:

- ✓ Encuesta: Preguntas elaboradas en base al trabajo de investigación.
- ✓ Ficha de Observación: Mediante el cual se recolectó información directa de la problemática.

- ✓ Fichas Textuales: Permitió transcribir literalmente la información importante que merecerá ser reproducida. La misma que nos ayudará a dar sustento a la estructuración del presente trabajo.

## **2.5. TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS**

El análisis de los datos se hizo en forma cualitativa y cuantitativa, es decir, se sintetizaron e interpretaron los datos obtenidos de las técnicas mencionadas anteriormente, para así poder llegar al análisis final de los resultados, la cual servirá para las discusiones, conclusiones y recomendaciones de la investigación.



## CAPÍTULO III

### RESULTADOS

#### 3.1. RESULTADOS:

##### 3.1.1. Reconocimiento Insitu del Manejo de los Residuos Sólidos:

###### Recopilación y Análisis de Información existente

Para realizar un adecuado diagnóstico de la situación actual es necesario determinar el área de influencia de la siguiente manera:

- **Área de influencia:** Con la finalidad de identificar los límites de referencia donde el problema afecta directa o indirectamente, se define como área de influencia el espacio geográfico correspondiente a la Provincia de San Martín. La Provincia de San Martín se encuentra ubicada en el Departamento de San Martín.
- **Área del Problema:** El área del problema es más específica y generalmente es aquella área donde el problema afecta directamente a la población y donde deberá plantearse la Propuesta de solución. Para el presente trabajo de investigación se considera como área del problema a la ciudad de Tarapoto, tiene una población de 68,295 habitantes y con una densidad poblacional de 107.15 hab/km<sup>2</sup> (INEI-2007) se encuentra ubicada en el valle de los ríos Cumbaza y Shilcayo, a 08° 07' de Latitud, 79° 01' de Longitud y 350 msnm de altitud.

*Figura 04: Ubicación de la ciudad de Tarapoto*



Elaboración propia, 2010.

Fuente: INEI – Censos 1993 y 2007.

## Diagnóstico Situacional del Servicio de Limpieza Pública.

Con el propósito de comprender el diagnóstico situacional del servicio de limpieza pública, se realizaron un total de 10 días de salida al campo, para la verificación de la información obtenida en los documentos de referencia de la Municipalidad Provincial de San Martín y en coordinación directa con la Sub Gerencia de Gestión Ambiental y Ordenamiento Territorial.

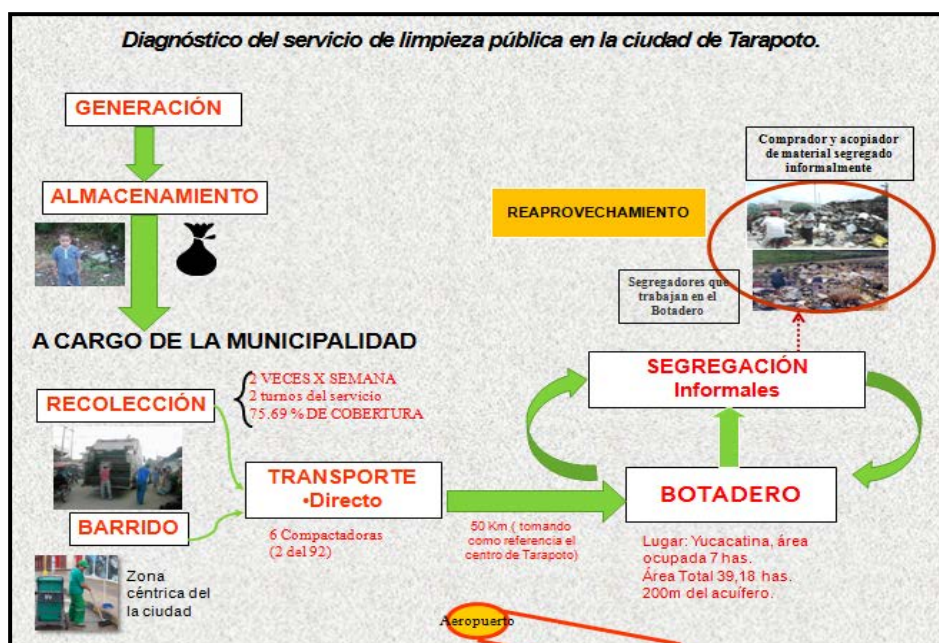
El diagnóstico situacional del servicio de limpieza pública se realizó distinguiendo dos Aspectos básicos:

- **Aspecto Técnico - Operativo.**
- **Aspecto Gerencial - Administrativo.**

### ASPECTO TÉCNICO - OPERATIVO

El diagnóstico y análisis del aspecto Técnico - Operativo, comprende una evaluación consensuada de las Etapas de los residuos sólidos desde su punto de Generación hasta su Disposición Final.

*Figura 05: Diagnóstico del servicio de limpieza pública en la ciudad de Tarapoto.*



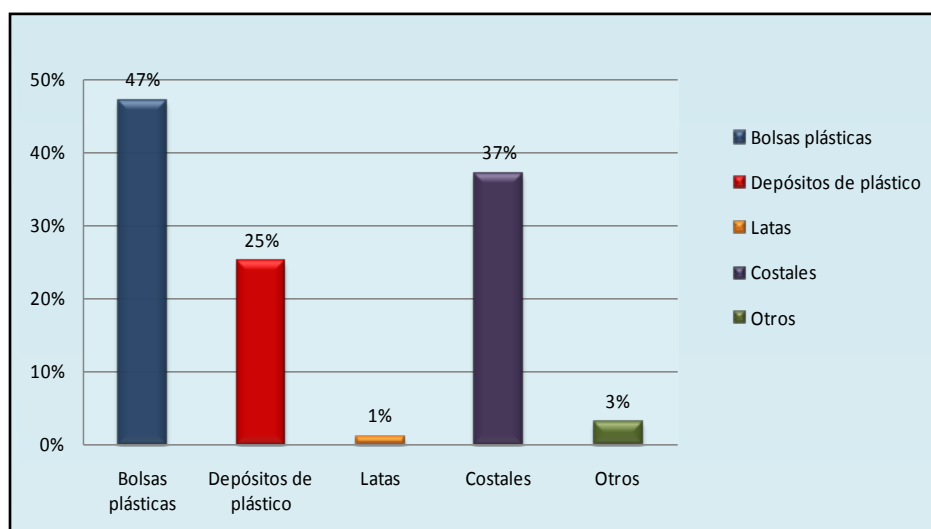
Fuente: Elaboración Propia, 2010.

➤ **GENERACIÓN:** Los esfuerzos por mejorar los servicios de limpieza pública resultan insuficientes frente a un problema que va en aumento, generando tipos de residuos, en viviendas, centros comerciales e institucionales, restaurantes, hoteles y mercados.

➤ **ALMACENAMIENTO:** En el ámbito del municipio el almacenamiento no se realiza adecuadamente, los principales problemas existentes relacionados en esta etapa del servicio, son los siguientes:

**Almacenamiento Intradomiciliario:** Con respecto al almacenamiento intradomiciliario se efectúa en todos los casos bajo condiciones inadecuadas; los recipientes varían desde bolsas plásticas, depósitos de plástico, costales, latas y otros, los cuales en ocasiones no son lo suficientemente resistentes para contener la basura almacenada y por tanto no son los convenientes para el manipuleo por parte del personal de recolección.

**Gráfico 01: Tipos de almacenamiento de residuos sólidos utilizados en la fuente generadora.**



Fuente: PIP Relleno Sanitario-Provincia de San Martín, 2009.

**Interpretación:** El gráfico 01, presenta los tipos más comunes de depósitos utilizados para almacenar residuos sólidos producto de la actividad interna en viviendas.

**Almacenamiento Público:** Para el almacenamiento público en la ciudad de Tarapoto, la MPSM cuenta con 220 papeleras de 60 litros de capacidad, adquiridas en el año 2008 y ubicadas en diferentes lugares de alto flujo peatonal. Pese a ello, las inadecuadas prácticas de la población, como de los comerciantes ambulantes quienes depositan en ellas sus residuos y de los hogares que las utilizan para depositar sus residuos domésticos, hacen que la cantidad de residuos depositados sobrepasen su capacidad, generando un mal aspecto de la ciudad.

El recojo de los residuos de éstas papeleras es diario y está a cargo del personal de barrido en el recorrido de sus rutas. Las papeleras no reciben ningún tipo de mantenimiento ni lavado, convirtiéndose en focos infecciosos (Ver Anexo 01).

**Almacenamiento en Mercados:** En la ciudad de Tarapoto hay cinco mercados, verificándose en el trabajo de campo que no cuentan con cilindros o contenedores para el almacenamiento de sus residuos, siendo la práctica más común dejar los residuos en puntos de acopio improvisados en medio de las calles aledañas para que estos sean recogidos por los vehículos recolectores en el recorrido de sus rutas (Ver Anexo 01).

**Puntos críticos:** No existe el uso de contenedores o cilindros en las vías públicas, los vecinos “ya acostumbrados”, almacenan sus residuos, a partir de las 6.00 p.m -9:00 p.m, generando la acumulación de residuos en las vías públicas, denominados “puntos críticos”. En estos “puntos críticos”, se acumulan en promedio de 2 a 2 ½ toneladas de residuos sólidos diarias (Ver Anexo 01).



**Cuadro 01 : Relación de lugares que se han convertidos en puntos críticos de acumulación de basura en la ciudad de Tarapoto.**

CIUDAD	PUNTO CRÍTICO
TARAPOTO	5ta cuadra del Jr. Lima (Plataforma del mercado)
	Nicolás de Piérola y Tahuantinsuyo (La Campiña)
	Tahuantinsuyo y Mcal. Cáceres (Agrícola Campoy)
	Jr. Alfonso Alvarado (5ta cuadra)
	Concha acústica en Jr. Ángel Delgado.
	Hospital
	Cahuide y Raimondi (Perinatal)
	Jr. Leguía y Castilla (Telefónica)
	Jr. Santa Rosa cuerdas 3,4 y 5 (sección pescado)
	Jr. Nicolás de Piérola (cuadra 2 y 5)

Elaboración Propia, 2010.

Fuente: Sub Gerencia de Gestión Ambiental – MPSM, 2010.

- **RECOLECCIÓN:** La etapa de recolección es la parte medular del sistema de limpieza pública. Actualmente se produce 115 Ton/día, se recolecta 70.29 Ton/día, considerando solo la ciudad de Tarapoto; lo que representa una cobertura promedio de 75,69 %.

La compactadoras tiene un volumen de 15 m<sup>3</sup> y 7 Tn. de capacidad, que a la fecha solo permite almacenar solo 5 Tn. de basura.

La frecuencia del servicio de Recolección es de 02 veces a la semana y en dos turnos: Mañana y Tarde.

**Turno mañana** inicia a las 5:00 am y termina a las 1:00 pm, con un espacio de 1 hora para refrigerio que inicia a las 10:30 am

**Turno de la tarde** inicia a la 1:00 pm y termina a las 08: 00 pm, con un espacio para refrigerio.

La MPSM, tiene 06 compactadoras, 04 con una antigüedad de 5 años y 02 con más de 18 años de antigüedad.

Existen riesgos de accidentes y enfermedades para los trabajadores municipales, puesto que no utilizan guantes ni mascarillas de protección, aun cuando la municipalidad brinda la indumentaria respectiva a cada uno de los trabajadores. Esto se debe, en muchos casos, al desconocimiento de los trabajadores del riesgo a que están expuestos y la institución no realiza un seguimiento para que se puedan proteger estos trabajadores, no cumple con normas de seguridad laboral.



Las deficiencias en la cobertura de recolección, ya sea porque en algunos sectores de la ciudad no se cuenta con vías asfaltadas o ya sean calles muy estrechas por donde no transita vehículo alguno hace que se dificulte el recojo y los malos hábitos sanitarios de la población, hacen que la ciudad se encuentren sucias y sus recursos ambientales estén contaminados.

El tipo de sistema de recolección practicada es recolección en acera, donde el operador de servicio espera que el propietario de la vivienda saque los tachos de basura a la acera y retornarlos a su domicilio una vez vaciados en el camión recolector.

Las compactadoras aproximadamente cada dos cuabras realizan la compactación a fin de evitar los derrames y para aumentar la posibilidad de mayor recolección y complete su carga al finalizar su ruta. Los horarios establecidos son más o menos funcionales y estables, pero no hay un horario que se cumpla a cabalidad en las rutas establecidas.

Es importante indicar que no se cuentan con los recursos técnico operativo ni financieros para desempeñar un trabajo de calidad acorde a la realidad medioambiental de la zona, tampoco se cuenta con un plano efectivo de diseño de rutas, horario adecuado de recojo, equipo de bioseguridad, capacitación a personal y remuneraciones adecuadas, factores que generan la insostenibilidad activa en el proceso.

- **BARRIDO:** El barrido se realiza de manera manual, es decir no existen barrenderas mecanizadas. El equipamiento de los barrenderos es bastante básico, y normalmente está compuesto por escobas, carritos, recogedores, costales y lampas. (Ver Anexo 02).

El barrido de calles y áreas públicas se efectúa principalmente en las vías pavimentadas de intensa circulación peatonal, se realiza entre las 11:00 p.m hasta las 6:00 a.m, de forma permanente todos los días de lunes a domingo. El barrido es asignado por calles, la cantidad de residuos sólidos provenientes del barrido se incrementa con basura domiciliaria, comercial y de las vías públicas, donde la población arroja sus residuos en los denominados puntos críticos de la ciudad

(esquinas, zonas descampadas, calles y avenidas, etc.) aumentando el trabajo en esta etapa.

Entre los principales problemas existentes relacionados en esta Etapa del servicio, se menciona los siguientes:

- ✓ Las rutas de barrido no son establecidas de manera sistemática.
- ✓ El barrido de calles, en la ciudad de Tarapoto, se realiza principalmente en las calles alrededor de la Plaza Mayor, sin embargo la superficie que demanda ser atendida es de 121.43 Km. lineales que represente el 75% de las vías que tiene la ciudad.
- ✓ Actualmente se ha establecido 17 Rutas que son atendidos por 17 barredoras, cada una tiene una eficiencia de 1.2 kilometro, lo que da un total de 20.4 Km.L/día por lo que la cobertura de barrido es de 32.05%, el Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS) recomienda que se debe de barrer del 85 a 90% de la ciudad, esto implica que no se está cumpliendo con dicha disposición, existiendo la necesidad en algunos sectores de limpiar parte del sistema de drenaje donde se acumula arena y se consideran de riesgo durante las épocas de lluvias, que pueden complicarse con inundaciones a las viviendas aledañas.
- ✓ La cantidad del personal es insuficiente para abastarse la demanda del servicio, debido a que la población arroja sus residuos en los denominados puntos críticos de la ciudad (esquinas, zonas descampadas, calles y avenidas, etc.) aumentando el trabajo en esta etapa.
- ✓ El personal, carece de elementos de bioseguridad.
- ✓ Las rutas de barrido no son establecidas de manera sistemática.
- ✓ Este personal no recibe capacitación ni ha sido vacunado contra el tétano o la hepatitis, arriesgando la salud de sus trabajadoras.

**Cuadro 02 : Cobertura de barrido por avenidas, calles, jirones, pasajes, etc. de la zona urbana en la ciudad de Tarapoto.**

Nombre de las zonas atendidas	Numero de cuadras asignados al trabajo	Horario
<b>PERSONAL DE BARRIDO GRUPO “A”</b>		11:00 p.m a 6:00 a.m
<b>RUTA (01):</b> Jr. Maynas Cdra. 1, 2, 3/Plaza Mayor Cdra. 1 (Inka Farma)/Jr. San Martín Cdra. 1,2,3/Jr. Manuela Morey Cdra 1 (Emapa)/Jr. Alfonso Ugarte Cdra. 1,2,3,5	12 Cuadras	11:00 p.m a 6:00 a.m
<b>RUTA (02):</b> Jr. Ramírez Hurtado Cdra. 2,3,4/Plaza Mayor Cdra. 1(Bco Continental)/Jr.Martínez de Compagnon Cdra. 1,2,3,4,5,6/Jr. Tahuantinsuyo Cdra. 1,2	12 Cuadras	11:00 p.m a 6:00 a.m
<b>RUTA (03):</b> Jr. San Pablo de la Cruz Cdra. 1,2,3/Jr. Lamas Cdra. 1/Jr. Bolognesi Cdra. 1/Plaza Mayor Cdra. 1 (Iglesia Matriz)/Jr. Jiménez Pimentel Cdra 1,2,3,4,5,6	12 Cuadras	11:00 p.m a 6:00 a.m
<b>RUTA (04):</b> Boulevard de la Paz. (Pista)/Jr. Moyobamba Cdra. 1,2,3/Plaza Mayor Cdra 1(Polleria Pascana)/Jr. Miguel Grau Cdra. 1,2,3,4,5/Jr. Camila Morey Cdra. 1/Jr. Sofia Delgado Cdra 1.	12 Cuadras	11:00 p.m a 6:00 a.m
<b>RUTA (05):</b> Perímetro de la Plaza Mayor /Plazuela Cabo Alberto Leveau./Escalinata La Paz/Boulevard de Paz (Kioscos).	12 Cuadras	11:00 p.m a 6:00 a.m
<b>RUTA (06):</b> Jr. Ángel Delgado Cdra 5,6,7/Pista y hojas desde el Ministerio de Agricultura hasta el Hospital Minsa./Parque Infantil Partido Alto/Alameda Fernando Belaunde Ferry/Jr. Mateo Pumacahua Cdra.1	12 Cuadras	11:00 p.m a 6:00 a.m
<b>RUTA (07):</b> Jr. Antonio Raynondi Cdra 1,2,3,4/Jr. Manuela Morey Cdra. 2/Jr. Leoncio Prado Cdra. 1,2/Jr. Rioja Cdra. 1,2,3/Jr. Manco Cápac Cdra. 1,2	12 Cuadras	11:00 p.m a 6:00 a.m
<b>RUTA (08):</b> Av. Lima (lado izquierdo) Cdra. 6,7,8,9,10,11/Av. Lima (lado derecho) Cdra. 6,7,8,9,10,11	12 Cuadras	11:00 p.m a 6:00 a.m
<b>RUTA (09):</b> Av. Alfonso Ugarte Cdra. 4./Av. Alfonso Ugarte (lado derecho)Cdra. 6,7,8,9,10,11,12,13,14,15	12 Cuadras	11:00 p.m a 6:00 a.m
<b>PERSONAL DE BARRIDO GRUPO “B”</b>		11:00 p.m a 6:00 a.m
<b>RUTA (10):</b> Jr. Alegría A. de Morey Cdra. 1,2,3/Jr. Ramón Castilla Cdra. 1,2,3,4,5/Jr. Leguía Cdra. 1,2,3,4	12 Cuadras	11:00 p.m a 6:00 a.m
<b>RUTA (11):</b> Jr. San Martín Cdra. 4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14/Jr. Manuela A. Orbe Cdra. 1	12 Cuadras	11:00 p.m a 6:00 a.m
<b>RUTA (12):</b> Jr.LeguíaCdra. 5,6,7,8,9,10,11,12,13/Jr. Nicolás de Pierola Cdra. 1/Jr. Santa Rosa Cdra. 1/Jr. Lima Cdra 5 (lado derecho)	12 Cuadras	11:00 p.m a 6:00 a.m
<b>RUTA (13):</b> Jr. Cahuide Cdra. 1/Jr.RicardoPalma Cdra.1,2,3,4/Jr. Gregório Delgado Cdra. 1,2,3,4/Jr. José Olaya Cdra. 1,2,3	12 Cuadras	11:00 p.m a 6:00 a.m
<b>RUTA (14):</b> Jr.Daniel Alcides Carrión Cdra. 1,2,3/Jr.Alonso de Alvarado Cdra.1, 2,3,4/Jr. Cabo A. Leveau Cdra. 1,2,3,4,5	12 Cuadras	11:00 p.m a 6:00 a.m
<b>RUTA (15):</b> Jr. Pedro de Urzúa Cdra. 1,2,3,4/Jr. Lima Cdra. 1,2,3,4/Jr. Lima Cdra. 5 (lado izquierdo)/Alameda Turística (Pista y vereda) Ref. Jr. Bolivia Cdra 1,2,3.	12 Cuadras	11:00 p.m a 6:00 a.m
<b>RUTA (16):</b> Av. Alfonso Ugarte (lado izquierdo) Cdra. 6,7,8,9,10,11,12,13,14/Jr. 18 de Marzo Cdra. 1	12 Cuadras	11:00 p.m a 6:00 a.m
<b>RUTA (17):</b> Jr Juan Vargas Cdra 1,4, 5,6. /Jr Progreso Cdra 3,4,5,/Jr Jorge Chávez Cdra 1,2,3/Jr Pedro de Urzúa Cdra 5./Triangulo y Perímetro - ROTARY	12 Cuadras	11:00 p.m a 6:00 a.m

Fuente: Sub Gerencia de Gestión Ambiental – MPSM, 2010.

- **TRANSPORTE:** Las rutas de transporte son modificadas cada año, como necesidad de los nuevos asentamientos humanos y las invasiones que se han multiplicado los últimos años, en la ciudad; especialmente la parte peri-urbana o urbano-rural, que están muy aisladas y en sectores de calles muy deterioradas, lo que dificulta el transporte de los residuos sólidos y encarece los costos de operación, con las consecuencias de deterioro acelerado de las máquinas y equipos, lo que amerita revisar las rutas.

***Cuadro 03: Descripción de los vehículos de transporte de residuos sólidos de la ciudad de Tarapoto.***

Nº	MARCA	TIPO	AÑO FAB.	ESTADO ACTUAL	CAP. VIAJE	VIAJES POR DÍA
1	WX-1652	Compactador	1992	Operativo Regular	5 Ton	2
2	WX-1654	Compactador	1992	Operativo Regular	5 Ton	4
3	XO-8110	Compactador	2005	Operativo	5 Ton	4
4	XO-8111	Compactador	2005	Operativo	5 Ton	4
5	XO-8023	Compactador	2005	Operativo	5 Ton	4
6	XO-5366	Compactador	2005	Operativo	5 Ton	4

Fuente: Sub Gerencia de Gestión Ambiental – MPSM, 2010.

Estos vehículos se encuentran en muy mal estado, debido a que no reciben un mantenimiento adecuado, esto aunado a la antigüedad de los mismos hace que su capacidad efectiva de carga por viaje sea de 5 Ton (Ver Anexo 03).

El personal para el servicio está conformado por choferes y ayudantes, siendo la distribución general de 1 chofer con 2 ayudantes por vehículo recolector.

Al igual que el personal de barrido no reciben capacitación ni vacunas contra tétano hepatitis.

El servicio de recolección es programado de acuerdo a rutas, que realizan de lunes a sábado en dos turnos, sin embargo no cuentan con un sistema de monitoreo y supervisión del servicio.

En las siguientes tablas se detalla la asignación de los recursos humanos para brindar el servicio de recolección en la ciudad de Tarapoto:

**Cuadro 04: Personal del servicio de recolección y transporte en la ciudad de Tarapoto**

CHOFERES	
1	ROEL DAVILA PEREZ
2	VICTOR AREVALO HERNADEZ
3	JUBEL FLORES ALEGRIA
4	JORGE L. NAVARRO ALEGRIA
5	DENIS GARCIA HERRERA
6	GILBER ESCALANTE ALEGRIA
7	MARIO O. PALACIOS EODRIGUEZ
8	HEVER FERNANDEZ REATEGUI
AYUDANTES	
9	ROGER AREVALO TORRES
10	JULIO AREVALO REYNA
11	SEGUNDO FLORES TENAZOA
12	JORGE VASQUEZ PAIMA.
13	VICTOR TANANTA FABABA
14	FRANCISCO RAMIREZ PEZO
15	VICENTE ODICIO AREVALO
16	ALVAREZ MELENDEZ PINCHI
17	ARMANDO PAIMA GONZALES
18	MAYER GONZALES VALLES
19	RONAL VELA PAIMA
20	JHONY SANCHEZ PAIMA
21	JORGE CHUJUTALLI MONCADA.
22	FRANKLIN VALDIVIA PEREZ
23	EDDY ISUIZA SANCHEZ
24	ASAEI VALLES LABAJOS
25	EDILBERTO FLORES FLORES
26	SEGUNDO J. PASHANASHE CACHIQUE
27	ROBIN GARCIA SHUÑA
28	HITLER SINARAHUA ISUIZA

Elaboración propia, 2010

Fuente: Sub. Gerencia Gestión Ambiental y Ordenamiento Territorial

Con los recursos y la programación del trabajo que tiene actualmente la MPSM se tiene que la cobertura del servicio de recolección de residuos sólidos en la ciudad de Tarapoto es de 75.69 %, quedando un déficit de cobertura del 24.31%.

Las Zonas atendidas y la frecuencia de recojo en la ciudad de Tarapoto se muestran en el siguiente cuadro:

**Cuadro 05: Descripción de las Rutas de los vehículos de residuos sólidos de la Ciudad de Tarapoto.**

Zonas Atendidas	Frecuencia de recojo
<b>TARAPOTO</b>	
AA.HH Antonio Raimondi	Dos veces por semana
Urb. Los Jardines (Total)	Dos veces por semana
AA.HH Fernando Belaunde Terry	Dos veces por semana
Sector Túpac Amaru:	Dos veces por semana
Sector 09 de Abril:	Dos veces por semana
Sector del AA.HH 15 de Agosto	Dos veces por semana
Sector del AA.HH. San Martín de Porres	Dos veces por semana
Sector Las Lomas de San Pedro (Espaldas del Penal)	Dos veces por semana
Sector Punta del Este	Dos veces por semana
Sector Tarapotillo (Colindante con el PEHCBM)	Dos veces por semana
Sector del AA.VV. Nueva Esperanza	Dos veces por semana
Sector Huayco	Dos veces por semana
Sector Atumpampa	Dos veces por semana
AA.VV. La Paz	Dos veces por semana
Sector Partido Alto y Suchiche:	Dos veces por semana
Sector Partido Alto y Huayco:	Dos veces por semana
Sector Suchiche y La Hoyada:	Dos veces por semana
Sector Suchiche y El Comercio	Dos veces por semana
Sector Suchiche, Comercio, Huayco	Dos veces por semana
Sector Partido Alto	Dos veces por semana
Sector Suchiche	Dos veces por semana
Urbanización Bernabe Guridi	Dos veces por semana
Sector Suchiche y Centro de la Ciudad	Dos veces por semana
Sector El Comercio y Barrio Partido Alto	Dos veces por semana
Sector Barrio Partido Alto	Dos veces por semana
Sector Centro de la Ciudad y Barrio Partido Alto	Dos veces por semana
Sector Partido Alto y Barrio Huayco	Dos veces por semana
AA.HH. Villa Universitaria	Dos veces por semana
AA.HH. 10 de Agosto	Dos veces por semana
AA.VV. Santa María	Dos veces por semana
PP.JJ. 02 de Mayo	Dos veces por semana
Sector El Comercio, Partido Alto y Centro	Dos veces por semana
Sector Barrio Huayco y C.P 09 de Abril	Dos veces por semana
Sector C.P. 09 de Abril	Dos veces por semana

Fuente: Sub Gerencia de Gestión Ambiental – MPSM, 2010.



El transporte de los residuos sólidos se hace en las compactadoras desde los sectores identificados hasta el botadero a cielo abierto, con un recorrido de 50 Km. teniendo como referencia el centro de la ciudad de Tarapoto.

➤ **REAPROVECHAMIENTO:** Actualmente existe la Asociación de Recicladores de San Martín - Tarapoto, los cuales cuentan con persona jurídica, sin embargo aun no han sido formalizados por la municipalidad. Esta asociación cuenta con permiso de la MPSM, para realizar sus actividades de recuperación de reciclables en el Botadero de Yacucatina, sin embargo las condiciones en las que vienen realizando dichas actividades son inadecuadas, ya que no cuentan con la indumentaria ni el equipo de protección necesarios para evitar contraer enfermedades y/o sufrir accidentes, teniendo un contacto directo con los residuos. La asociación está conformada por 44 personas que recuperan en promedio 20 toneladas semanales, obteniendo ingresos promedio de 150 nuevos soles semanales por persona. También existen pocas personas que se dedican en forma informal a recolectar plásticos, papeles y latas en las calles y en los domicilio. Una vez recogidos los transportan directamente a las plantas de acopio (Ver Anexo 04).

Los materiales recuperados son papel, PET, plástico duro (envases de yogurt y palmerola), jebes, latas, cobre, bronce, botellas (de cerveza y licor), fill y otros plásticos como de envases de lejía.

En los alrededores de la ciudad de Tarapoto, existen centros de acopio donde se comercializan los residuos aptos para elaborar otros productos de utilidad (Ver Anexo 04).

Actualmente no existe un reaprovechamiento de la materia orgánica compostificable de los residuos sólidos generados en la ciudad, sin embargo se ha identificado la posibilidad de que agricultores cafetaleros, arroceros y otros, sean futuros usuarios del compost que se produciría. Asimismo, la MPSM podría hacer uso del compost en parques y jardines.



- **DISPOSICIÓN FINAL:** Actualmente la disposición final de los residuos sólidos es a cielo abierto, los residuos recolectados de la ciudad de Tarapoto se depositan en el botadero municipal de Yacucatina (39.18 has.) a la altura del Km. 26.5 de la carretera Tarapoto – Juanjui. (Ver Anexo 05)

Esto se debe a que en la zona no existe ningún relleno sanitario donde se pueda disponer adecuadamente los residuos sólidos. Actualmente la disposición final de los residuos sólidos en el botadero municipal localizados en el distrito de Juan Guerra en la zona de Yacucatina a 50 Km. tomando como referencia el centro de la ciudad de Tarapoto, el Caserío Yacucatina se encuentra a una distancia de 500 metros siendo el más cercano al Botadero.

- ✓ **Área ocupada.-** Se estimó que el Botadero ocupa un área aproximada de 7 has., el área total de propiedad municipal es de 39.18 has. aproximadamente.
- **Topografía.-** La zona presenta una morfología de colinas alargadas monoclinadas, en su mayor parte con direcciones casi normales al río Huallaga, con altitudes entre 200 y 400 msnm, laderas con pendientes de moderadas a fuertes, que en algunos casos llegan hasta 40°, encontrándose las colinas disectadas o cursos de agua que drenada hacia el oeste en la depresión de Juan Guerra.
- **Distancia de acuíferos.-** El acuífero subterráneo se encuentra ubicado a una distancia de 200 m. de Botadero, siendo conocido por la perforación de pozos hasta los 2.5 m de profundidad.
- **Suelo.-** Esta constituida superficialmente por un delgado horizonte de hasta 0,30 m. de suelo arcilloso-arenoso, color marrón claro a oscuro, húmedo con restos de raíces, debajo del cual yace una profundidad variables.
- **Hidrología superficial.-** El torrente de la quebrada Yacucatina, solo tiene agua en época de intensas lluvias y desemboca en una depresión que discurriendo en el sentido sur-norte descarga en la margen derecha del río Mayo, a donde discurren todos los torrentes naturales del sector.

- **Centros Poblados.-** La población más cercana al Botadero es el Caserío Yacucatina con una población de 200 habitantes aprox. cuya distancia es de 05 Km. siendo como segunda población cercana el Distrito de Cabo Alberto Leveua ubicado al margen izquierdo al río Huallaga, con una población de 900 habitantes aprox. cuya distancia es de 7 Km. del botadero.
- ✓ **Impactos sobre el medio físico:**
  - **Aire.-** En los botaderos a cielo abierto, es evidente la contaminación atmosférica por la presencia de malos olores y la generación de humos, gases y partículas en suspensión, productos de la quema provocada y el arrastre de los vientos.
  - **Suelo.-** De hecho, el suelo que ocupa los desechos está contaminado, los suelos aledaños también reciben impacto de contaminación por las partículas que arrastrar el viento y la lluvia. El subsuelo se contamina por las infiltraciones.
  - **Impactos al medio biótico.-** Los gases del Botadero así como los humos que se desprende de las incineraciones que habitualmente se generan para minimizar material orgánico, pueden ocasionar impacto negativo sobre la actual precaria flora y fauna del lugar. Es conocido que los humos mas la humedad origina una atmósfera de tendencia ácida que afectan los seres vivos (animales y plantas). Por otro lado, el botadero favorece la proliferación de vectores de enfermedades (moscas, ratas, etc.) de alto potencial para la transmisión de enfermedades infectas contagiosas con serio peligro para los segregadores.
  - La deposición de materia orgánica en el botadero, con lleva al desarrollo de la actividad ilegal de crianza de cerdos alimentado con estos desechos. Se reporta la existencia de 3 familias criadores de chanchos. La carne de chanco es destinada para el consumo de la población tarapotina, la que se encuentra en riesgo por el posible contagio de enfermedades tipo, triquinosis, cisticercosis, etc.
  - En el Botadero también se tiene la presencia de perros, estos animales se han acostumbrado a alimentarse también de los desechos del botadero.

✓ **Impactos al medio de interés humano:**

- **Salud Pública.-** Las personas que laboran en la segregación de desechos que llegan a 50 personas entre niños, adolescentes, adultos con edades de 5 a 50 años, quienes representan la extrema pobreza y desarrollan sus labores en condiciones inhumanas, sin protección y seguridad.
- **Vía de acceso.-** En épocas de lluvias la vía de acceso es intransitable y de esa manera los camiones y las compactadoras al no poder ingresar al botadero botan la basura en la entrada ocasionando desorden con los demás camiones recolectores.
- **Aspecto Turístico.-** Lamentablemente está afectando el potencial turístico ya que la carretera que nos lleva hacia la laguna de Azul ubicado en el distrito de Sauce pasa por el Botadero generando un impacto visual en los turistas.
- **Presencia de áreas de protección.-** El botadero se encuentra en las cercanías de la Superficie de Aproximación de la Pista 35 del Aeropuerto “Cdte.FAP Guillermo del Castillo Reátegui de Tarapoto. Superficie de aproximación mencionada es utilizada por las líneas aéreas, como área de sobrevuelo en los casos en que por alguna razón se les solicita esperar un tiempo determinado antes de proceder al aterrizaje que podrían traer la posibilidad de la existencia de aves que se acerquen al lugar en busca de alimento, lo cual dada la cercanía de la superficie de aproximación mencionada, podría ser causa de accidentes de aviación. Sin embargo, esta situación sería controlada con una adecuada operación del relleno, de tal forma que se asegure el cabal cumplimiento de las normas técnicas y sanitarias.

✓ **Otros Factores que influyen en el manejo de los residuos sólidos en la Ciudad:**

- No se tiene ninguna oficina o personal para recepcionar los reclamos de los usuarios a fin de tener una idea de la transparencia y la calidad de servicio.
- La situación de los residuos sólidos se agrava con el crecimiento desordenado de la actividad comercial y los malos hábitos de la

población, quienes no tienen acceso a suficientes programas de educación ambiental y se encuentran acostumbrados a arrojar los residuos en las vías públicas.

## **ASPECTO GERENCIAL - ADMINISTRATIVO**

### **Análisis de la Gestión del Servicio**

Las municipalidades son responsables de asegurar la correcta prestación del servicio de limpieza pública, según la Ley N° 27314. En el caso del distrito de Tarapoto, el servicio de limpieza pública se presta por “administración directa”, a través del Área de Saneamiento Ambiental, Salubridad y Salud de la Sub Gerencia de Gestión Ambiental y Ordenamiento Territorial, la cual se encuentra insertada plenamente dentro de la estructura Organizacional de la Municipalidad.

Según el Reglamento de Organización y Funciones (ROF) de la Municipalidad Provincial de San Martín, el área de Saneamiento Ambiental, Salubridad y Salud tiene las siguientes funciones:

1. Coordinar, ejecutar y evaluar las políticas ambientales y normas para el desarrollo sostenible local y para prevenir o contrarrestar la contaminación ambiental.
2. Dirigir, ejecutar, coordinar y controlar de manera eficiente las actividades de aseo urbano, recojo, transporte y disposición final de los residuos sólidos.
3. Distribuir, dirigir y programar rutas de acceso para la recolección de residuos sólidos.
4. Dirigir, ejecutar, coordinar y controlar el transporte de residuos sólidos.
5. Dirigir, ejecutar y programar la deposición final de los residuos sólidos.
6. Ejecutar estudios orientados a la reutilización y reciclaje de la materia orgánica e inorgánica.
7. Efectuar campañas de saneamiento ambiental, como inspecciones sanitarias, fumigación y desinfección de establecimientos públicos y privados.

8. Participar en forma directa en la formulación de los programas de Educación Ambiental y Ecología.
9. Ejecutar la limpieza de vías y áreas de uso público.
10. Ejecutar acciones específicas contra la contaminación ambiental (humos, gases, ruidos, etc.) en aras de la salud pública.
11. Evaluar aspectos ambientales para el otorgamiento de licencias de funcionamiento a establecimientos industriales y/o comerciales.
12. Atender las quejas vecinales y resolver conflictos originados por problemas ambientales.
13. Proponer acciones orientadas al reciclaje de residuos sólidos.
14. Otras que le asigne la Sub Gerencia Gestión Ambiental y Ordenamiento Territorial.

Aunque la información de cobertura y calidad de los servicios de limpieza no se registran, ni evalúan de modo sistemático, existe un nivel de distribución del trabajo de recolección y barrido a través de la asignación de rutas. De manera similar hay un limitado nivel de verificación del servicio a cargo de dos supervisores del servicio de limpieza pública.

### **Recursos Humanos**

El personal asignado al área de limpieza pública, por lo general, ha aprendido en forma empírica los asuntos relativos a este servicio o a las funciones que desempeñan. En los dos últimos años no se ha brindado ningún tipo de capacitación al personal de esta área. Esta situación añade inconvenientes, pues en la mayoría de los casos los supervisores no cuentan con la educación mínima necesaria para ejercer el cargo. En la siguiente tabla se muestra al personal encargado del área de limpieza pública en la ciudad de Tarapoto.

**Cuadro 06 : Personal del servicio de Limpieza Pública**

N°	NOMBRE Y APELLIDOS	CARGO
1	ELISEO CELI SÁNCHEZ	Supervisor del servicio de Limpieza Pública
2	NILTON CESAR APOLINAR SAAVEDRA	Supervisor del servicio de Limpieza Pública
3	ADORLINA ARRELLANO TRIGOSO	Personal de Barrido
4	ALVAREZ MELENDEZ PINCHI	Ayudante de recolección
5	ARMANDO PAIMA GONZALES	Ayudante de recolección
6	ASAEI VALLES LABAJOS	Ayudante de recolección
7	BIOLETA TANANTA USHINAHUA	Personal de Barrido
8	CLARIBEL HUAMAN VALLEJOS	Personal de Barrido
9	CORA VELA PINCHI	Personal de Barrido
10	DENIS GARCIA HERRERA	Chofer
11	DIONICIA ARANGO GUTIERREZ	Personal de Barrido
12	EDDY ISUIZA SANCHEZ	Ayudante de recolección
13	EDILBERTO FLORES FLORES	Ayudante de recolección
14	FRANCISCO RAMIREZ PEZO	Ayudante de recolección
15	FRANKLIN VALDIVIA PEREZ	Ayudante de recolección
16	GILBER ESCALANTE ALEGRIA	Chofer
17	GLORIA M. LAINES RIVERA	Personal de Barrido
18	HEVER FERNANDEZ REATEGUI	Chofer
19	HITLER SINARAHUA ISUIZA	Ayudante de recolección
20	ISABEL MONTILLA BOCANEGRA	Personal de Barrido
21	JANINA AMACIFUEN ACARLOS	Personal de Barrido
22	JHONY SANCHEZ PAIMA	Ayudante de recolección
23	JORGE CHUJUTALLI MONCADA.	Ayudante de recolección
24	JORGE L. NAVARRO ALEGRIA	Chofer
25	JORGE VASQUEZ PAIMA.	Ayudante de recolección
26	JUBEL FLORES ALEGRIA	Chofer
27	JULIA PAREDES USHINAHUA	Personal de Barrido
28	JULIO AREVALO REYNA	Ayudante de recolección
29	LITA CHOTA SANGAMA	Personal de Barrido
30	LUZ E. TANANTA PASMIÑO	Personal de Barrido
31	MARIO O. PALACIOS EODRIGUEZ	Chofer
32	MAYER GONZALES VALLES	Ayudante de recolección
33	MEDELEYDE RUIZ USHUÑAHUA	Personal de Barrido
34	MILAGROS L. SAMAME HUAMAN	Personal de Barrido
35	REYNA SILVA PADURO	Personal de Barrido
36	ROBIN GARCIA SHUÑA	Ayudante de recolección
37	ROEL DAVILA PEREZ	Chofer
38	ROGER AREVALO TORRES	Ayudante de recolección
39	RONAL VELA PAIMA	Ayudante de recolección
40	ROSARIO PIPA SINARAHUA	Personal de Barrido
41	SEGUNDO FLORES TENAZOA	Ayudante de recolección
42	SEGUNDO J. PASHANASHE CACHIQUE	Ayudante de recolección
43	TANITH ISUIZA HIDALGO	Personal de Barrido
44	VICENTE ODICIO AREVALO	Ayudante de recolección
45	VICTOR AREVALO HERNADEZ	Chofer
46	VICTOR TANANTA FABABA	Ayudante de recolección

Elaboración propia,2010.

Fuente: Sub. Gerencia Gestión Ambiental y Ordenamiento Territorial,2010.



## Financieros

La Gerencia de Administración y Finanzas está encargada de ejecutar los gastos y los ingresos del servicio de Limpieza Pública son recaudados por el Servicio de Administración Tributaria – Tarapoto (SATT).

**Cuadro 07: Resultados de ejecución financiera del servicio de Limpieza Pública**

AÑOS	INGRESOS	EGRESOS	DEFICIT
2007	910,586.51	1,135,410.10	-224,823.59
2008	934,322.02	1,227,693.08	-293,371.06
2009	771,396.83	1,487,932.03	-716,535.20
*2010	721,530.12	897,406.00	-175,875.88
<b>TOTAL</b>	<b>3,337,835.48</b>	<b>4,748,441.21</b>	<b>-1,410,605.73</b>

Elaboración Propia, 2010

Fuente: Melissa v1.0, Marco y Ejecución Presupuestal de Gastos e Ingresos- SIAF, 2010.

\*2010: Ejecutado al 25/11/2010

**Interpretación:** En el cuadro 07 observamos que los ingresos recaudados durante los cuatro últimos años son menores a los egresos por la suma de S/. 1, 410,605.73 cifra que constituye en un déficit financiero que ha sido subsidiado, con los otros recursos municipales.

**Cuadro 08: Egresos por Rubros del Servicio de Limpieza Pública**

AÑOS	RUBROS				TOTAL
	00 RECURSOS ORDINARIOS	07 FONDO DE COMPENSACION MUNICIPAL	08 IMPUESTOS MUNICIPALES	09 RECURSOS DIRECTAMENTE RECAUDADOS	
<b>2007</b>		170,879.63	414,818.82	549,711.65	<b>1,135,410.10</b>
<b>2008</b>		159,262.00	120,576.74	947,854.34	<b>1,227,693.08</b>
<b>2009</b>	373,184.71	219,898.11	108,725.38	786,123.83	<b>1,487,932.03</b>
<b>*2010</b>		158,781.00		738,625.00	<b>897,406.00</b>

Elaboración Propia, 2010

Fuente: Melissa v1.0, Marco y Ejecución Presupuestal de Gastos e Ingresos- SIAF, 2010.

\*2010: Ejecutado al 25/11/2010

**Interpretación:** En el cuadro 08 se observa que el déficit de gastos del servicio de Limpieza Pública fueron financiados por otros Rubros, siendo los siguientes: Rubro 00: Recursos Ordinarios (transfiere el Gobierno Nacional para los Programas Sociales como Vaso de Leche y otros); 07 Fondo de Compensación Municipal (recursos transferidos por el Gobierno Nacional para gastos corrientes, gastos de capital y servicios de



la deuda, 08 Impuestos Municipales. (recaudado por el SATT, son todos los Impuestos de Administración Municipal, Patrimonio Predial, Alcabala, etc.).

### **Tributarios**

La determinación de los arbitrios por la prestación del servicio de Limpieza Pública se encuentra regulada por ordenanza municipal, Ordenanza Municipal N° 018-2008-MPSM, del año 2009, para lo cual se realiza un estudio de costos del servicio. En la determinación de las Tasas de Arbitrios se emplean los siguientes criterios:

- Criterio de ubicación del predio (Calidad del servicio - intensidad): Se refiere a la ubicación del predio dentro de la ciudad. Actualmente la urbanística de la ciudad de Tarapoto no es uniforme y los servicios que se brindan difieren entre zonas dado que no se brindan con la misma intensidad o no tienen la misma calidad. Debido a estas diferencias es que la tasa de los arbitrios resultan diferentes para cada zona de la ciudad.
- Criterio de uso del predio: Esta referido al uso que le da el contribuyente al predio, y es considerado debido a que la cantidad de residuos que se generan varían en función a su uso.
- Criterio de tamaño del predio: Se considera este criterio en la determinación de las tasas de arbitrios por considerarse que representa la potencialidad de uso de servicio de la siguiente manera: aquel predio de mayor tamaño potencialmente tiene la capacidad de hacer mayor uso del servicio de recolección de residuos sólidos, por lo que se le asigna una mayor tasa.
- Criterio de frontis del predio. De manera similar al criterio de tamaño de predio, un predio de mayor frontis potencialmente tiene mayor capacidad de hacer uso del servicio de barrido de calles, por lo que se le asigna una mayor tasa.

En la Ordenanza Municipal N° 018-2008-MPSM se encuentra la determinación de tasas de arbitrios por los servicios de barrido de calles y

recolección de los residuos sólidos municipales para el 2009, como se describe en la siguiente tabla:

***Cuadro 09: Tasas de Arbitrios por el Servicio de Barrido de Calles y Recolección de residuos sólidos***

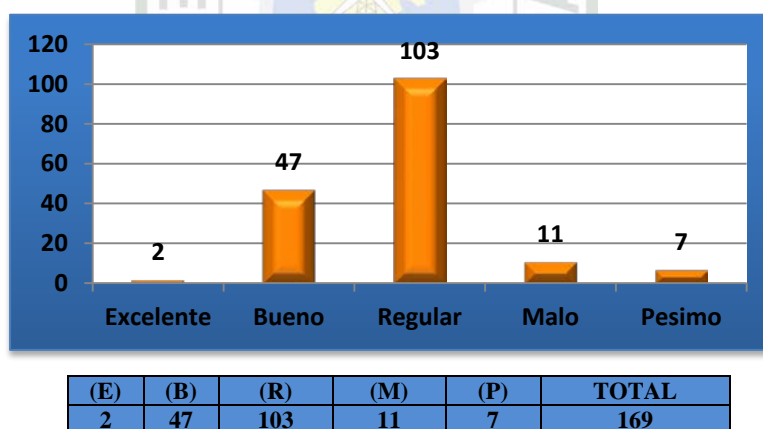
USO	DETERMINACIÓN DE TASAS DE BARRIDO (S/. / m / año)	DETERMINACIÓN DE TASAS DE RECOJO ( S/. / m2 / año )			
		ZONAS			
		A	B	C	D
ASOCIACIONES	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08
BANCOS	46.48	6.35	0.00	0.00	2.66
CASA HABITACIÓN	8.52	1.55	1.49	1.43	0.72
CASA DE JUEGO	45.45	6.03	0.00	0.00	1.54
COMERCIO	14.61	2.18	1.55	1.22	0.80
FARMACIAS	22.72	6.26	0.00	0.00	0.97
GRIFOS	0.00	6.28	0.00	3.03	1.45
HOSPITAL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05
HOTELES	24.06	2.19	0.00	1.76	0.95
INDUSTRIA	51.13	4.97	0.00	1.97	0.40
INSTITUCIÓN CULTURAL	3.79	0.00	0.00	0.00	0.21
INSTITUCIÓN EDUCATIVA PARTICULAR	5.68	0.40	0.00	0.00	0.23
INSTITUCIÓN EDUCATIVA PÚBLICA	3.79	0.24	0.00	0.08	0.08
INSTITUCIÓN EXTRANJERA	3.79	0.00	0.00	0.00	0.00
INSTITUCIÓN PÚBLICA	3.79	0.71	0.00	0.00	0.06
INSTITUCIÓN RELIGIOS	3.79	0.41	0.00	0.00	0.17
MERCADOS	11.36	7.93	0.00	0.00	7.16
OTROS	6.39	1.18	0.00	1.00	0.96
RESTAURANTES	30.30	3.16	0.00	0.00	0.00
SERVICIOS	10.49	0.48	0.00	0.43	0.35
TERMINALES	30.68	0.00	0.00	0.00	1.00

Fuente: Ordenanza Municipal N° 018-2008-MPSM

### 3.1.2. Resultados de la encuesta aplicada a los trabajadores de la Municipalidad Provincial de San Martín, estudiantes del 5to año de la I.E.E. Santa Rosa y población sectorizada.

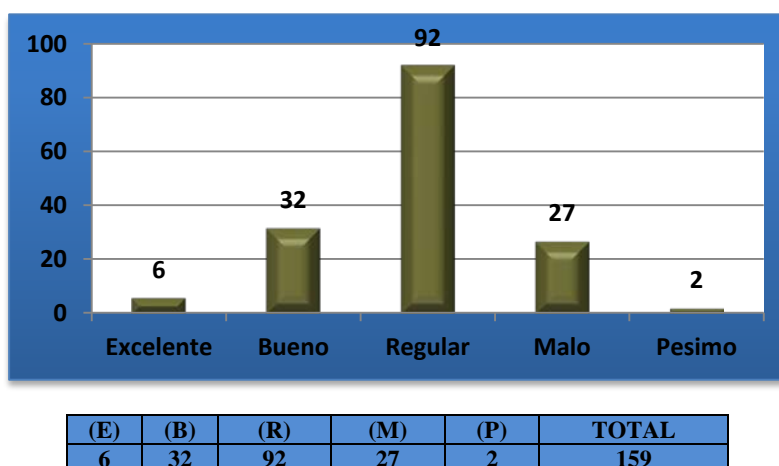
El estudio se efectuó, mediante la investigación descriptiva, con selección muestral aleatoria, aplicando encuestas personales directas, a trabajadores de la Municipalidad Provincial de San Martín, estudiantes del 5to año la I.E.E Santa Rosa y población sectorizada.

***Cuadro 10: Opinión de los trabajadores de la MPSM con respecto al Servicio de Limpieza Pública.***



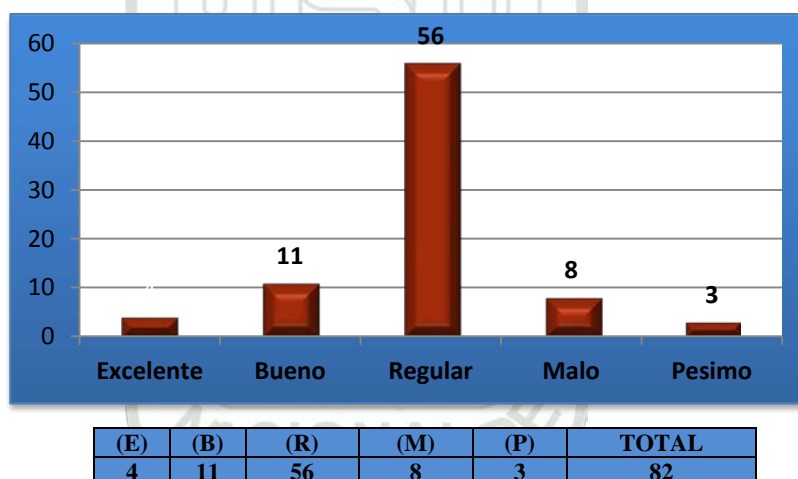
- En el cuadro 10, se visualiza, de 169 trabajadores de la MPSM encuestados, 103 manifestaron con mayor relevancia que el servicio de la labor municipal con respecto a la limpieza es **Regular**.

***Cuadro 11: Opinión de los Estudiantes del 5to año de la I.E.E. Santa Rosa con respecto al Servicio de Limpieza Pública.***



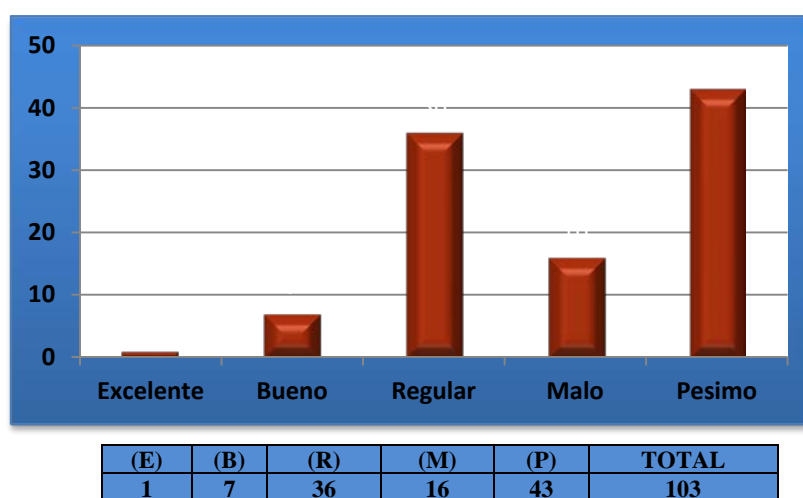
- En el cuadro 11, se visualiza, de 159 estudiantes del 5to año de la I.E.E. Santa Rosa encuestados, 92 manifestaron con mayor relevancia que el servicio de la labor municipal con respecto a la limpieza es **Regular**.

***Cuadro 12: Opinión de la población del Sector I con respecto al Servicio de Limpieza Pública.***



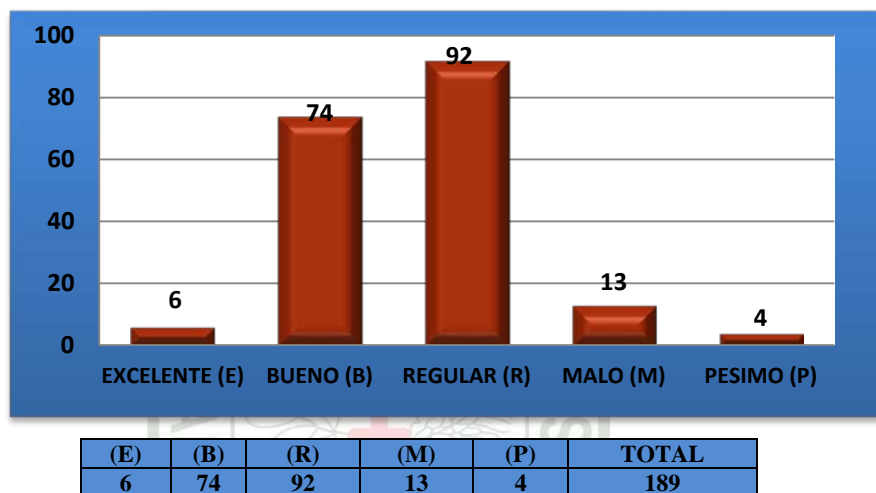
- En el cuadro 12, se visualiza, de 82 pobladores encuestados en el Sector I, 56 manifestaron con mayor relevancia que el servicio de la labor municipal con respecto a la limpieza es **Regular**.

***Cuadro 13: Opinión de la población del Sector II con respecto al Servicio de Limpieza Pública.***



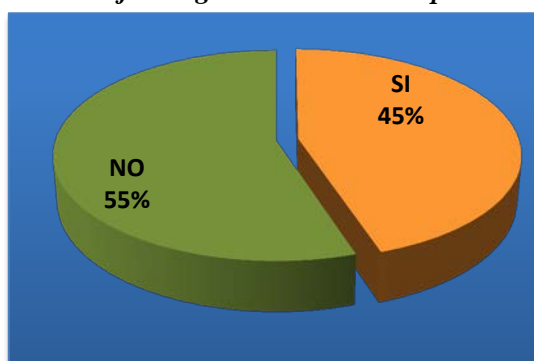
- En el cuadro 13, se visualiza, de 103 pobladores encuestados en el Sector II, 43 manifestaron con mayor relevancia que el servicio de la labor municipal con respecto a la limpieza es **Pésimo**.

***Cuadro 14: Opinión de la población del Sector III con respecto al Servicio de Limpieza Pública.***



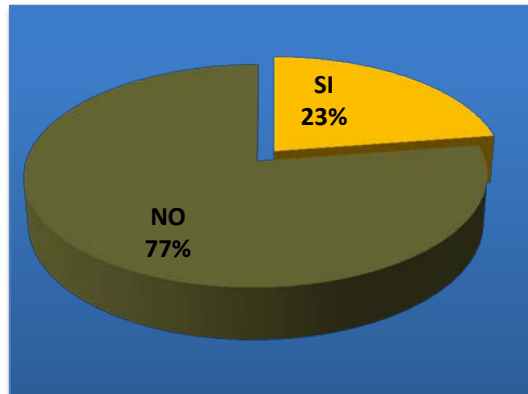
- En el cuadro 14, se visualiza, de 189 pobladores encuestados en el Sector III, 92 manifestaron con mayor relevancia que el servicio de la labor municipal con respecto a la limpieza es **Regular**.

***Gráfico 02: Opinión de los trabajadores si conocen alguna Propuesta innovadora del manejo integral de rr.ss municipales***



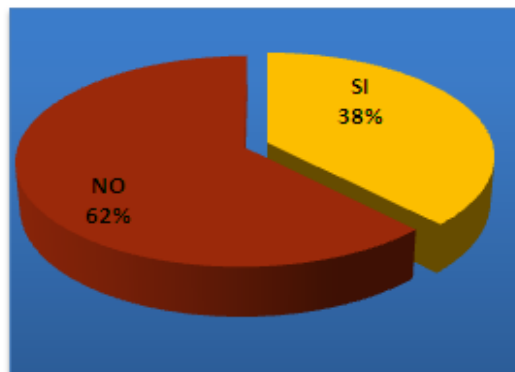
- En el gráfico 02, se observa que el 55%, equivalente a 93 trabajadores de la MPSM, respondieron que no conocen alguna propuesta innovadora sobre el manejo integral de los residuos sólidos para mejorar sus servicios de recolección de basura hacia la población y el 45%, equivalente a 76 trabajadores, manifestaron conocer.

*Gráfico 03: Opinión de los estudiantes si conocen alguna Propuesta innovadora del manejo integral de rr.ss municipales*



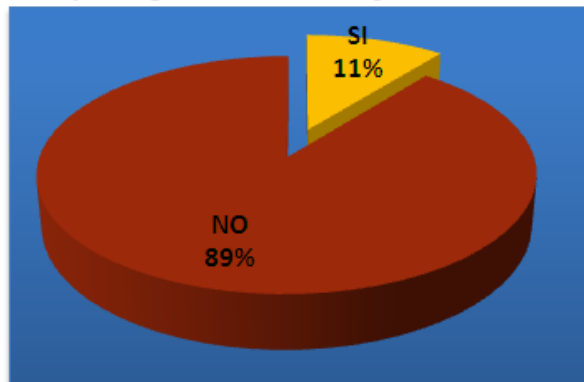
- En el gráfico 03, se observa que el 77%, equivalente a 123 estudiantes del 5to año de la I.E.E. Santa Rosa, respondieron que no conocen alguna propuesta innovadora sobre el manejo integral de los residuos sólidos para mejorar sus servicios de recolección de basura hacia la población y el 23%, equivalente a 36 estudiantes, manifestaron si conocer.

*Gráfico 04: Opinión de los pobladores del Sector I si conocen alguna Propuesta innovadora del manejo integral de rr.ss municipales*



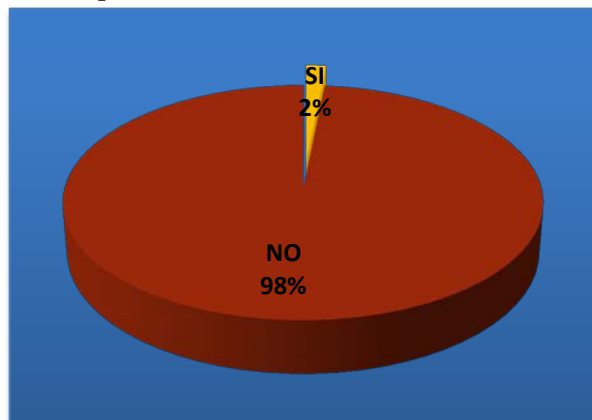
- En el gráfico 04, se observa que el 62%, equivalente a 51 pobladores del Sector I, respondieron que no conocen alguna propuesta innovadora sobre el manejo integral de los residuos sólidos para mejorar sus servicios de recolección de basura hacia la población y el 38%, equivalente a 31 pobladores, manifestaron conocer.

*Gráfico 05: Opinión de los pobladores del Sector II si conocen alguna Propuesta innovadora del manejo integral de rr.ss municipales*



- En el gráfico 05, se observa que el 89%, equivalente a 92 pobladores del Sector II, respondieron que no conocen alguna propuesta innovadora sobre el manejo integral de los residuos sólidos para mejorar sus servicios de recolección de basura hacia la población y el 11%, equivalente a 11 pobladores, manifestaron conocer.

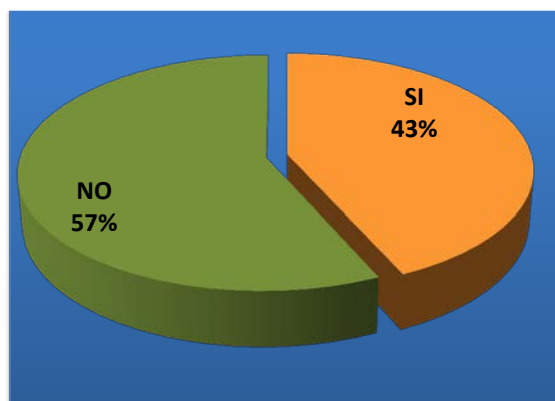
*Gráfico 06: Opinión de los pobladores del Sector III si conocen alguna Propuesta innovadora del manejo integral de rr.ss municipales*



- En el gráfico 06, se observa que el 98%, equivalente a 186 pobladores del Sector III, respondieron que no conocen alguna propuesta innovadora sobre el manejo integral de los residuos sólidos para mejorar sus servicios de recolección y el 2%, equivalente a 03 pobladores, manifestaron conocer.

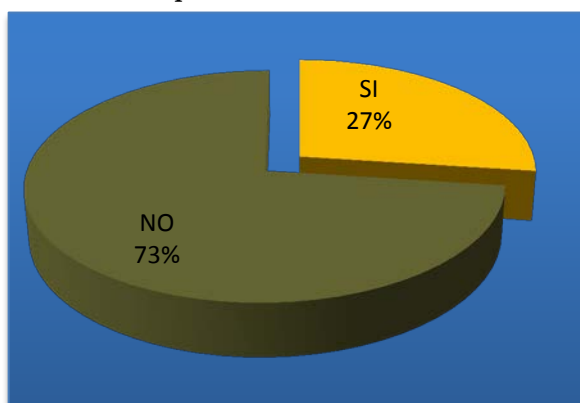


**Gráfico 07: Opinión de los trabajadores si conocen propuesta exitosa en el manejo integral de rr.ss municipales**



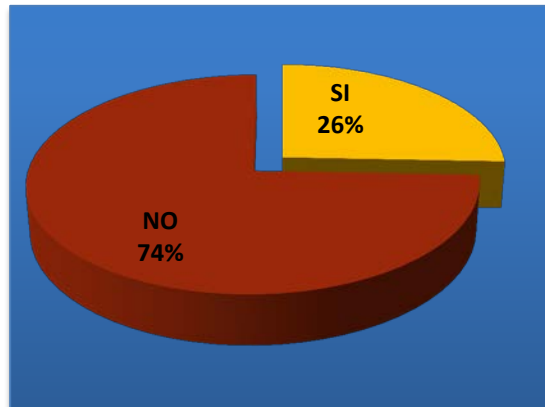
- En el gráfico 07, se observa que el 57%, equivalente a 96 trabajadores de la MPSM, respondieron que no conocen alguna propuesta exitosa en el ámbito del manejo integral de residuos sólidos municipales que pueda servir de modelo a otras municipalidades y el 43%, equivalente a 73 trabajadores, manifestaron conocer.

**Gráfico 08: Opinión de los estudiantes si conocen propuesta exitosa en el manejo integral de rr.ss municipales**



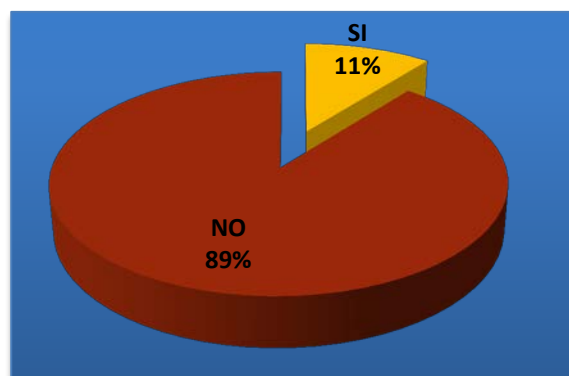
- En el gráfico 08, se observa que el 73%, equivalente a 116 estudiantes del 5to año de la I.E.E. Santa Rosa, respondieron que no conocen alguna propuesta exitosa en el ámbito del manejo integral de residuos sólidos municipales que pueda servir de modelo a otras municipalidades y el 27%, equivalente a 43 estudiantes, manifestaron conocer.

**Gráfico 09: Opinión de los pobladores del Sector I si conocen propuesta exitosa en el manejo integral de rr.ss municipales**



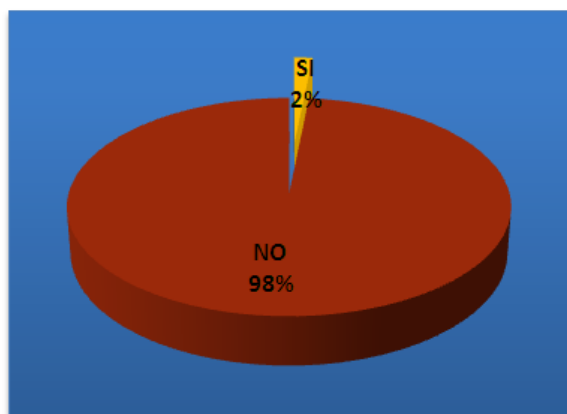
- En el gráfico 09, se observa que el 74%, equivalente a 61 pobladores del Sector I, respondieron que no conocen alguna propuesta exitosa en el ámbito del manejo integral de residuos sólidos municipales que pueda servir de modelo a otras municipalidades y el 26%, equivalente a 21 pobladores, manifestaron conocer.

**Gráfico 10: Opinión de los pobladores del Sector II si conocen propuesta exitosa en el manejo integral de rr.ss municipales**



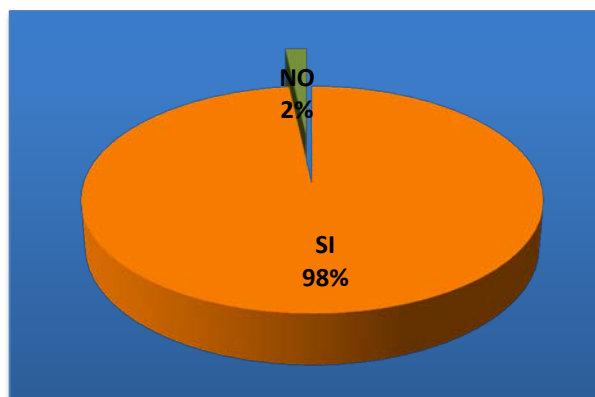
- En el gráfico 10, se observa que el 89%, equivalente a 92 pobladores del Sector II, respondieron que no conocen alguna propuesta exitosa en el ámbito del manejo integral de residuos sólidos municipales que pueda servir de modelo a otras municipalidades y el 11%, equivalente a 11 pobladores, manifestaron conocer.

*Gráfico 11: Opinión de los pobladores del Sector III si conocen propuesta exitosa en el manejo integral de rr.ss municipales*



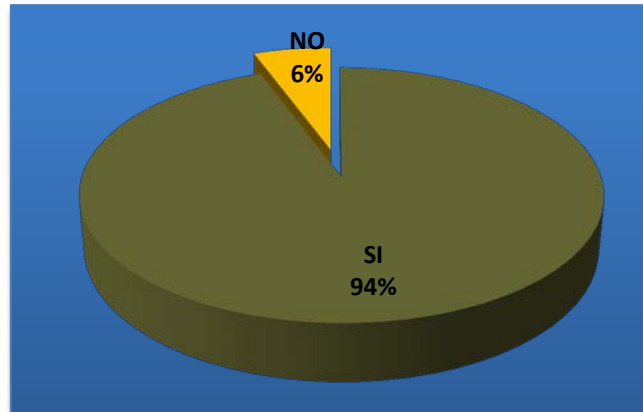
- En el gráfico 11, se observa que el 98%, equivalente a 186 pobladores del Sector III, respondieron que no conocen alguna propuesta exitosa en el ámbito del manejo integral de residuos sólidos municipales que pueda servir de modelo a otras municipalidades y el 2%, equivalente a 3 pobladores, manifestaron conocer.

*Gráfico 12: Opinión de los trabajadores sobre la capacitación y sensibilización en el manejo de los rr.ss municipales*



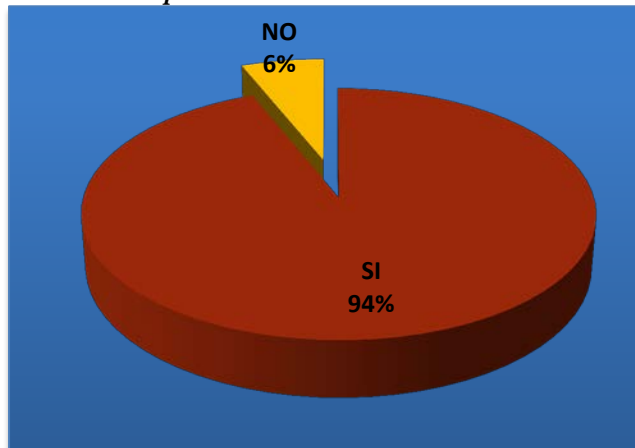
- En el gráfico 12, se observa que el 98%, equivalente a 166 trabajadores de la MPSM, respondieron que es necesario capacitar y sensibilizar a los trabajadores municipales, población estudiantil y comunidad en general en cuanto al manejo de residuos sólidos municipales y el 2%, equivalente a 03 trabajadores, manifestaron que no.

**Gráfico 13:** Opinión de los estudiantes sobre la capacitación y sensibilización en el manejo de los rr.ss municipales



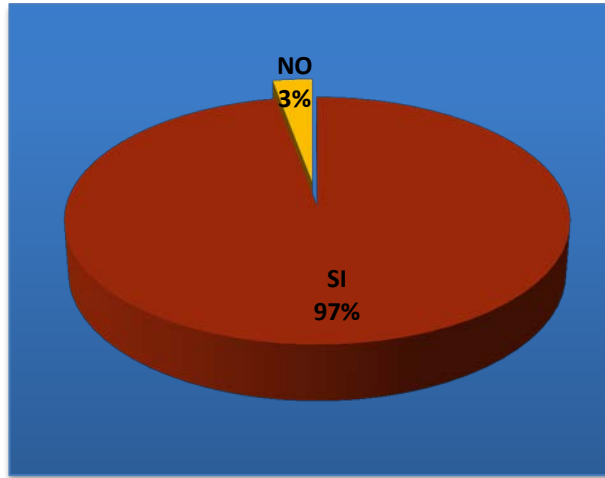
- En el gráfico 13, se observa que el 94%, equivalente a 150 estudiantes del 5to año de la I.E.E. Santa Rosa, respondieron que es necesario capacitar y sensibilizar a los trabajadores municipales, población estudiantil y comunidad en general en cuanto al manejo de residuos sólidos municipales y el 6%, equivalente a 09 estudiantes, manifestaron lo contrario.

**Gráfico 14:** Opinión de pobladores del Sector I sobre la capacitación y sensibilización en el manejo de los rr.ss municipales



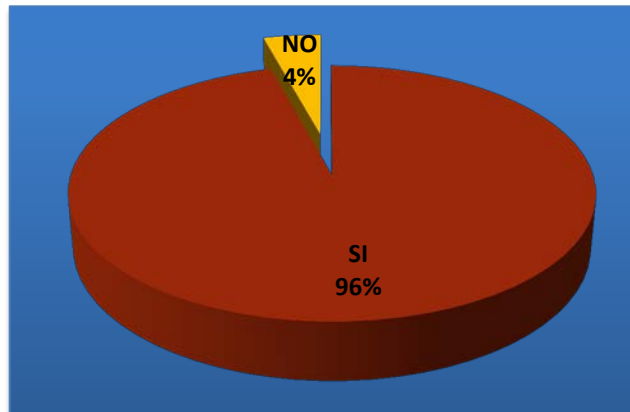
- En el gráfico 14, se observa que el 94%, equivalente a 77 pobladores del Sector I, respondieron que es necesario capacitar y sensibilizar a los trabajadores municipales, población estudiantil y comunidad en general en cuanto al manejo de residuos sólidos municipales y el 6%, equivalente a 05 pobladores, manifestaron que no.

**Gráfico 15: Opinión de los pobladores del Sector II sobre la capacitación y sensibilización en el manejo de los rr.ss municipales**



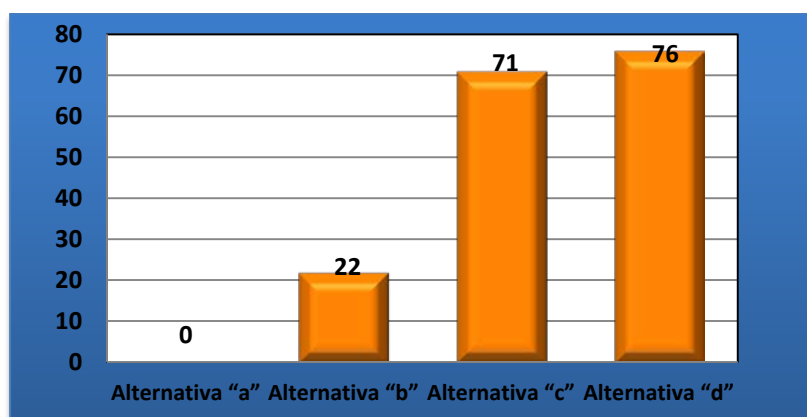
- En el gráfico 15, se observa que el 97%, equivalente a 100 pobladores del Sector II, respondieron que es necesario capacitar y sensibilizar a los trabajadores municipales, población estudiantil y comunidad en general en cuanto al manejo de residuos sólidos municipales y el 3%, equivalente a 03 pobladores, manifestaron que no.

**Gráfico 16: Opinión de los pobladores del Sector III sobre la capacitación y sensibilización en el manejo de los rr.ss municipales**



- En el gráfico 16, se observa que el 96%, equivalente a 181 pobladores del Sector III, respondieron que es necesario capacitar y sensibilizar a los trabajadores municipales, población estudiantil y comunidad en general en cuanto al manejo de residuos sólidos municipales y el 4%, equivalente a 08 pobladores, manifestaron que no.

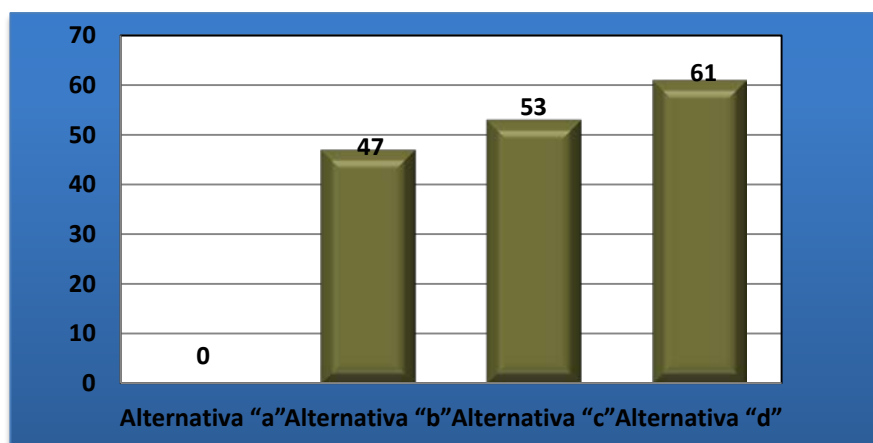
**Cuadro 15: Opinión de los trabajadores municipales como desearían que en el futuro la MPSM brindara el servicio de limpieza pública**



Alternativa "a"	Alternativa "b"	Alternativa "c"	Alternativa "d"	TOTAL
0	22	71	76	169

- En el cuadro 15, se visualiza, que los trabajadores municipales optaron por la alternativa "d" (que en el futuro la Municipalidad Provincial de San Martín, debe brindar un sistema integral de residuos sólidos municipales que promoviera la concientización).

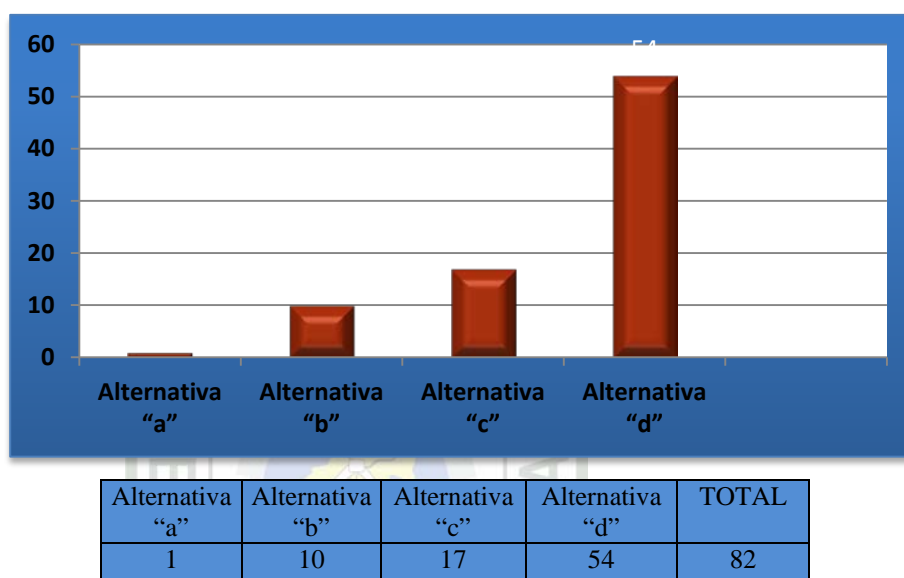
**Cuadro 16: Opinión de los estudiantes como desearían que en el futuro la MPSM brindara el servicio de limpieza pública**



Alternativa "a"	Alternativa "b"	Alternativa "c"	Alternativa "d"	TOTAL
0	47	53	61	159

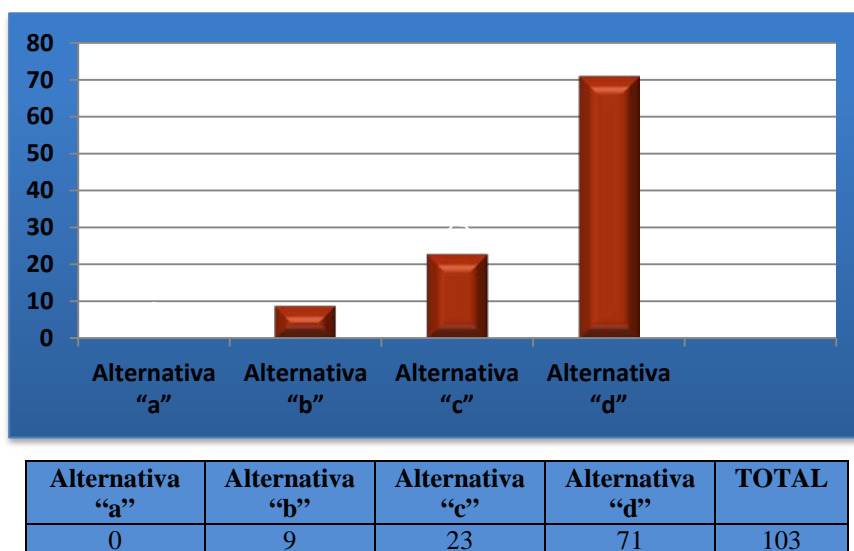
- En el cuadro 16, se visualiza, que los estudiantes del 5to año de la I.E.E. Santa Rosa, optaron por la alternativa "d" (que en el futuro la Municipalidad Provincial de San Martín, debe brindar un sistema integral de residuos sólidos municipales que promoviera la concientización).

**Cuadro 17: Opinión de los pobladores del Sector I como desearían que en el futuro la MPSM brindara el servicio de limpieza pública**



- En el cuadro 17, se visualiza, que la población del Sector I optaron por la alternativa "d" (que en el futuro la Municipalidad Provincial de San Martín, debe brindar un sistema integral de residuos sólidos municipales que promoviera la concientización).

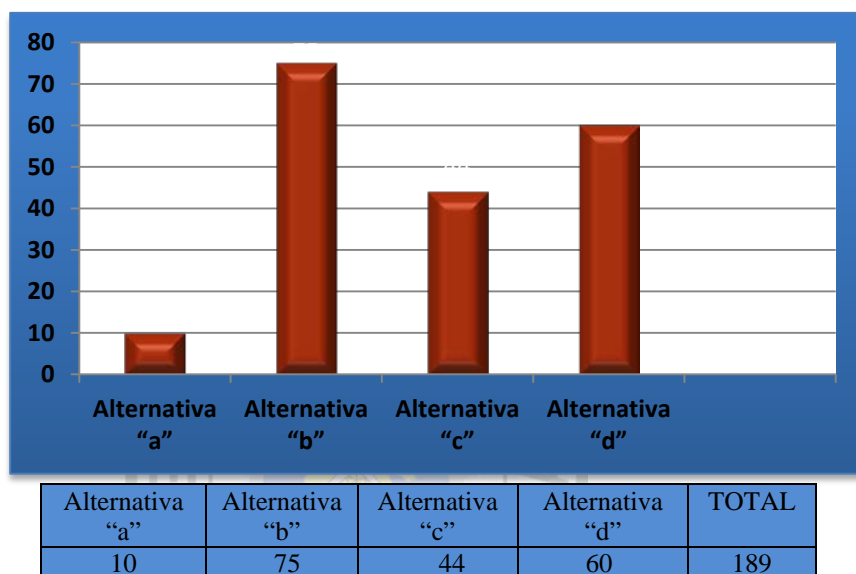
**Cuadro 18: Opinión de los pobladores del Sector II como desearían que en el futuro la MPSM brindara el servicio de limpieza pública**



- En el cuadro 18, se visualiza, que la población del Sector II optaron por la alternativa "d" (que en el futuro la Municipalidad Provincial de San Martín, debe brindar un sistema integral de residuos sólidos municipales que promoviera la concientización).

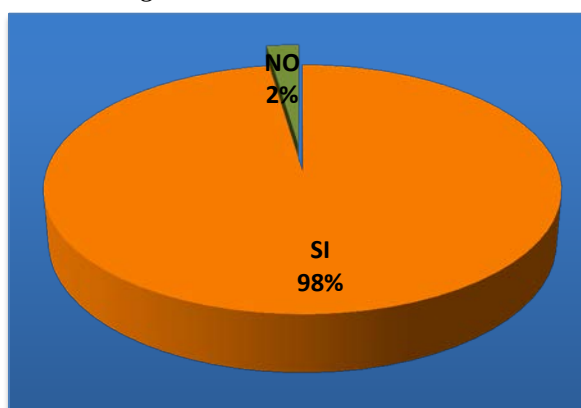


**Cuadro 19: Opinión de los pobladores del Sector III como desearían que en el futuro la MPSM brindara el servicio de limpieza pública**



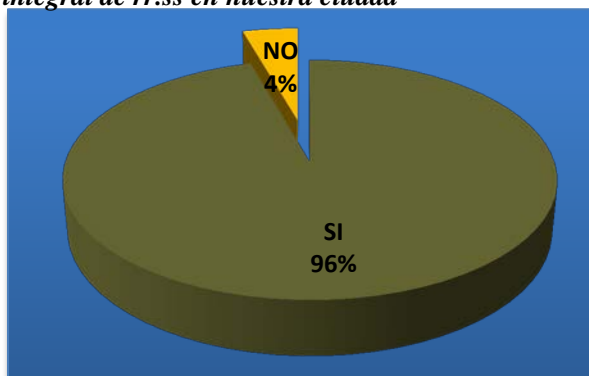
- En el cuadro 19, se visualiza, que la población del Sector III optaron por la alternativa "b" (Con un programa para minimizar la cantidad de residuos que se generan).

**Gráfico 17: Opinión de trabajadores municipales si sería posible desarrollar una propuesta de un sistema integral de rr.ss en nuestra ciudad**



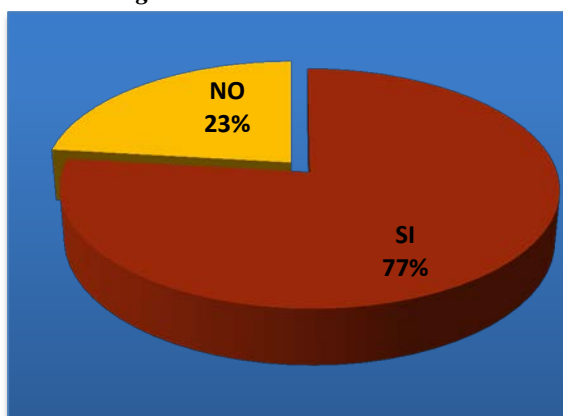
- En el gráfico 17, se observa que el 98%, equivalente a 165 trabajadores de la MPSM, respondieron que, si sería posible desarrollar una propuesta de un sistema de manejo integral de residuos sólidos municipales en nuestra ciudad y el 2%, equivalente a 04 trabajadores, manifestaron que no.

**Gráfico 18: Opinión de los estudiantes si sería posible desarrollar una propuesta de un sistema integral de rr.ss en nuestra ciudad**



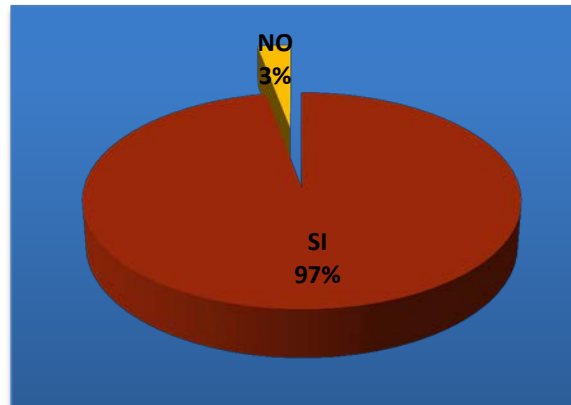
- En el gráfico 18, se observa que el 96%, equivalente a 152 de los estudiantes del 5to año de la I.E.E. Santa Rosa,, respondieron que, si sería posible desarrollar una propuesta de un sistema de manejo integral de residuos sólidos municipales en nuestra ciudad y el 4%, equivalente a 07 trabajadores, manifestaron lo contrario.

**Gráfico 19: Opinión de los pobladores del Sector I si sería posible desarrollar una propuesta de un sistema integral de rr.ss en nuestra ciudad**



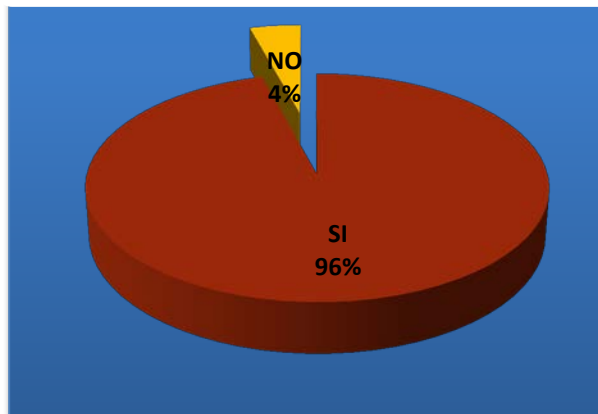
- En el gráfico 19, se observa que el 77%, equivalente a 63 pobladores del Sector I, respondieron que, si sería posible desarrollar una propuesta de un sistema de manejo integral de residuos sólidos municipales en nuestra ciudad y el 23%, equivalente a 19 pobladores, manifestaron que no.

**Gráfico 20: Opinión de pobladores del Sector II si sería posible desarrollar una propuesta de un sistema integral de rr.ss en nuestra ciudad**



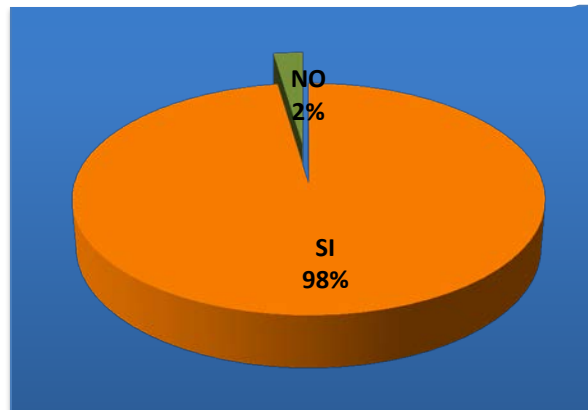
- En el gráfico 20, se observa que el 97%, equivalente a 100 pobladores del Sector II, respondieron que, si sería posible desarrollar una propuesta de un sistema de manejo integral de residuos sólidos municipales en nuestra ciudad y el 3%, equivalente a 03 pobladores, manifestaron que no.

**Gráfico 21: Opinión de pobladores del Sector III si sería posible desarrollar una propuesta de un sistema integral de rr.ss en nuestra ciudad**



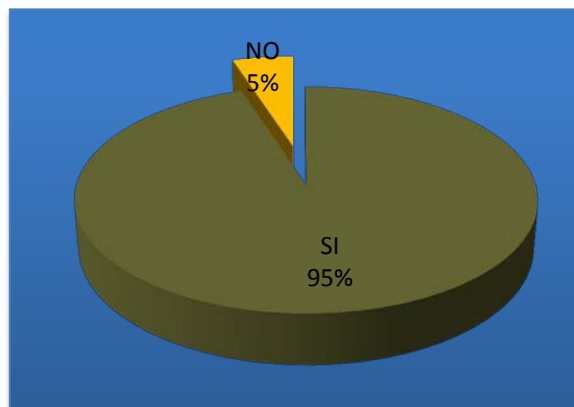
- En el gráfico 21, se observa que el 96%, equivalente a 181 pobladores del Sector III, respondieron que, si sería posible desarrollar una propuesta de un sistema de manejo integral de residuos sólidos municipales en nuestra ciudad y el 4%, equivalente a 8 pobladores, manifestaron que no.

**Gráfico 22: Opinión de trabajadores municipales que si existiera un sistema integral eficiente de rr.ss mejoraría en la recolección de basura**



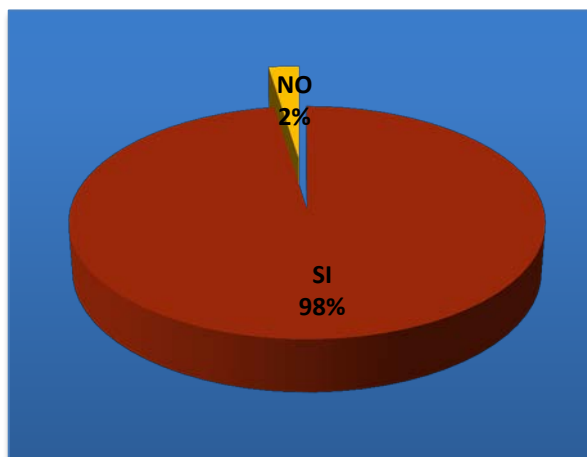
- En el gráfico 22, se observa que el 98%, equivalente a 165 trabajadores municipales, respondieron que, si existiera un sistema integral eficiente de los residuos sólidos se mejoraría la recolección de basura en la ciudad de Tarapoto y el 2%, equivalente a 04 trabajadores, manifestaron que no.

**Gráfico 23: Opinión de los estudiantes que si existiera un sistema integral eficiente de rr.ss mejoraría en la recolección de basura**



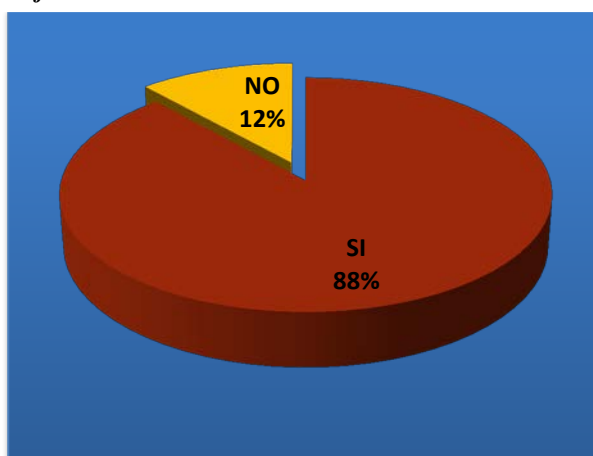
- En el gráfico 23, se observa que el 95%, equivalente a 151 estudiantes del 5to año de la I.E.E. Santa Rosa, respondieron que, si existiera un sistema integral eficiente de los residuos sólidos se mejoraría la recolección de basura en la ciudad de Tarapoto y el 5%, equivalente a 08 trabajadores, manifestaron lo contrario.

**Gráfico 24: Opinión de los pobladores del Sector I que si existiera un sistema integral eficiente de rr.ss mejoraría en la recolección de basura**



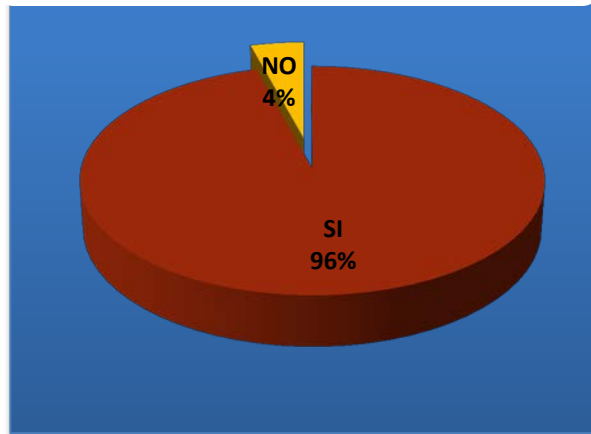
- En el gráfico 24, se observa que el 98%, equivalente a 80 pobladores del Sector I, respondieron que, si existiera un sistema integral eficiente de los residuos sólidos se mejoraría la recolección de basura en la ciudad de Tarapoto y el 2%, equivalente a 02 pobladores, manifestaron que no.

**Gráfico 25: Opinión de los pobladores del Sector II que si existiera un sistema integral eficiente de rr.ss mejoraría en la recolección de basura**



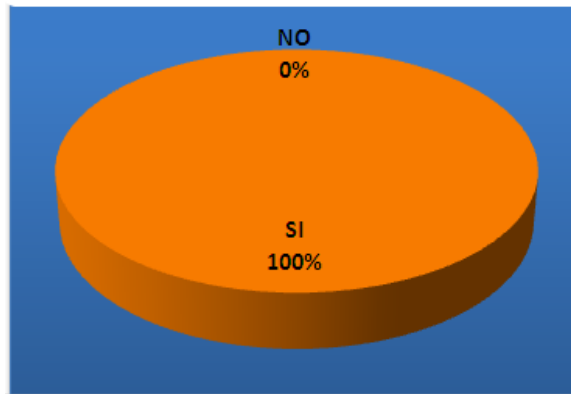
- En el gráfico 25, se observa que el 88%, equivalente a 91 pobladores del Sector II, respondieron que, si existiera un sistema integral eficiente de los residuos sólidos se mejoraría la recolección de basura en la ciudad de Tarapoto y el 12%, equivalente a 12 pobladores, manifestaron que no.

**Gráfico 26: Opinión de los pobladores del Sector III que si existiera un sistema integral eficiente de rr.ss mejoraría en la recolección de basura**



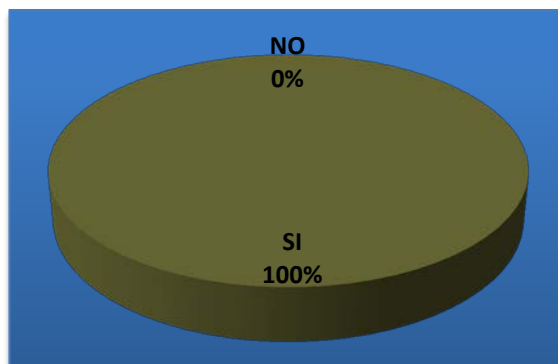
- En el gráfico 26, se observa que el 96%, equivalente a 181 pobladores del Sector III, respondieron que, si existiera un sistema integral eficiente de los residuos sólidos se mejoraría la recolección de basura en la ciudad de Tarapoto y el 4%, equivalente a 08 pobladores, manifestaron que no.

**Gráfico 27: Opinión de trabajadores municipales que si existiera este sistema integral de rr.ss disminuiría la contaminación**



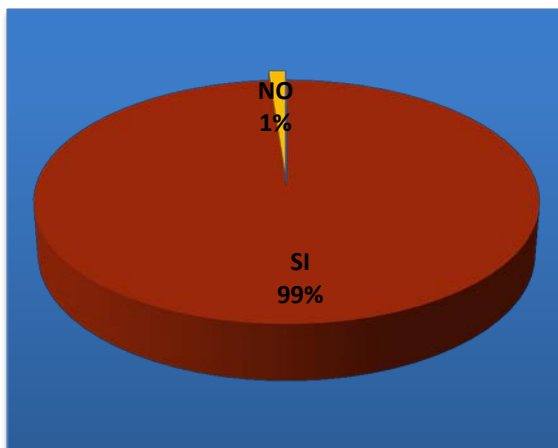
- En el gráfico 27, se observa que el 100% de los trabajadores municipales, manifestaron que si existiera este sistema integral de residuos sólidos ayudaría a disminuir la contaminación que ocasionan los residuos sólidos.

**Gráfico 28: Opinión de los estudiantes que si existiera este sistema integral de rr.ss disminuiría la contaminación**



- En el gráfico 28, se observa que el 100% de los estudiantes del 5to año de la I.E.E. Santa Rosa, manifestaron que si existiera este sistema integral de residuos sólidos ayudaría a disminuir la contaminación que ocasionan los residuos sólidos.

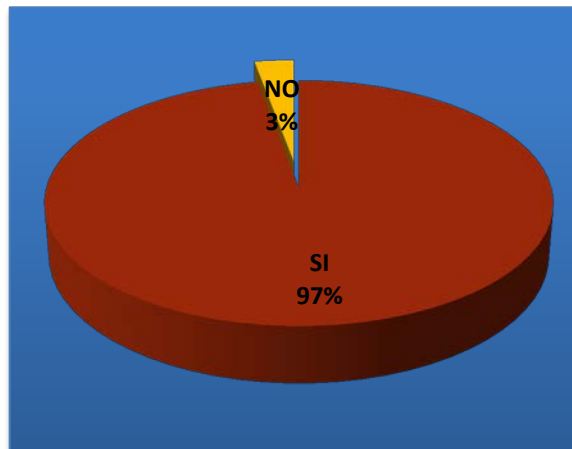
**Gráfico 29: Opinión de los pobladores del Sector I que si existiera este sistema integral de rr.ss disminuiría la contaminación**



- En el gráfico 29, se observa que el 99% de los pobladores del Sector I, opinan que si existiera este sistema integral de residuos sólidos ayudaría a disminuir la contaminación que ocasionan los residuos sólidos.

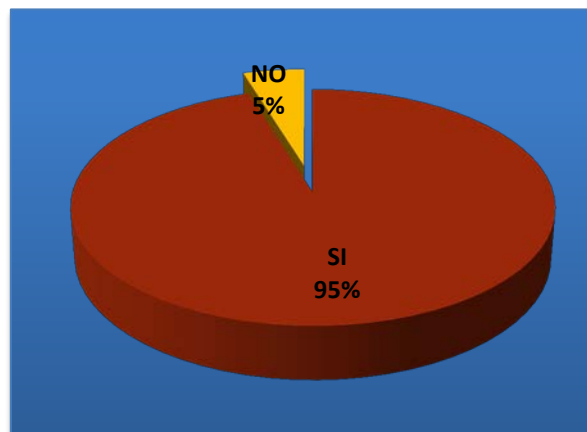


**Gráfico 30: Opinión de los pobladores del Sector II que si existiera este sistema integral de rr.ss disminuiría la contaminación**



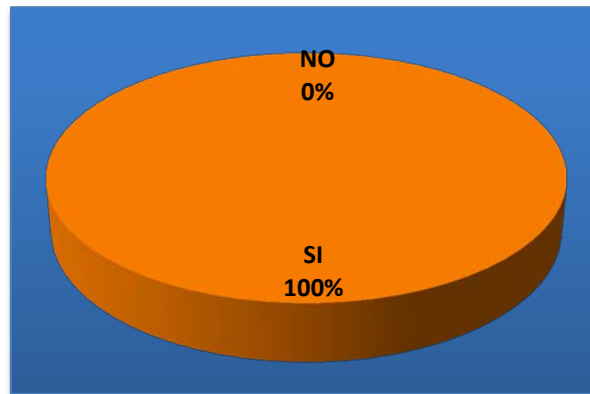
- En el gráfico 30, se observa que el 97%, equivalente a 100 pobladores del Sector II, manifestaron que si existiera este sistema integral de residuos sólidos ayudaría a disminuir la contaminación que ocasionan los residuos sólidos y el 3% equivalente a 03 pobladores manifestaron lo contrario.

**Gráfico 31: Opinión de los pobladores del Sector III que si existiera este sistema integral de rr.ss disminuiría la contaminación**



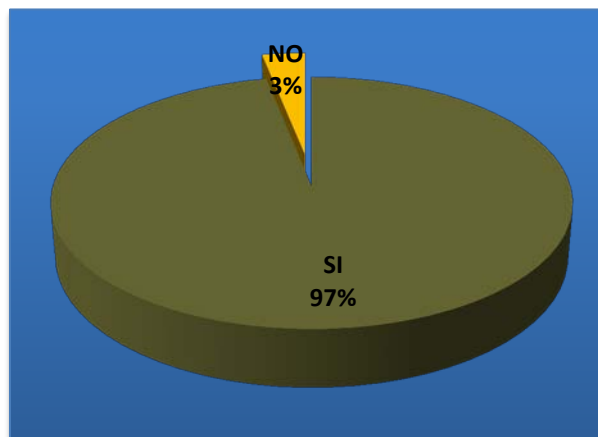
- En el gráfico 31, se observa que el 95%, equivalentes a 180 pobladores del Sector III, manifestaron que si existiera este sistema integral de residuos sólidos ayudaría a disminuir la contaminación que ocasionan los residuos sólidos y el 5% equivale a 9 pobladores opinaron lo contrario.

**Gráfico 32: Opinión de los trabajadores municipales si estarían dispuestos a clasificar sus residuos domiciliarios**



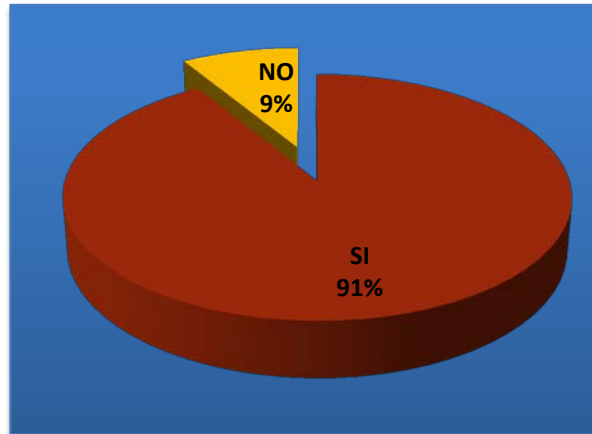
- En el gráfico 32, se observa que el 100%, manifestaron que estarían dispuesto a clasificar sus residuos domiciliarios, separando lo orgánico de lo inorgánico.

**Gráfico 33: Opinión de estudiantes si estarían dispuestos a clasificar sus residuos domiciliarios**



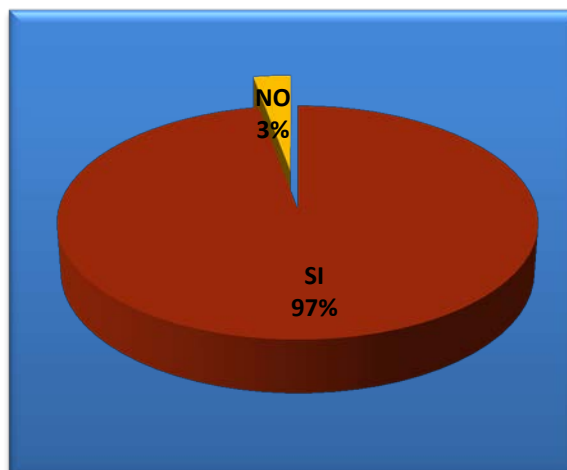
- En el gráfico 33, se observa que el 97%, equivalente a 154 estudiantes del 5to año de la I.E.E. Santa Rosa, manifestaron estar de acuerdo en clasificar sus residuos domiciliarios, separando lo orgánico de lo inorgánico y el 3%, equivalente a 05 estudiantes, manifestaron lo contrario.

**Gráfico 34:** Opinión de los pobladores del Sector I si estarían dispuestos a clasificar sus residuos domiciliarios



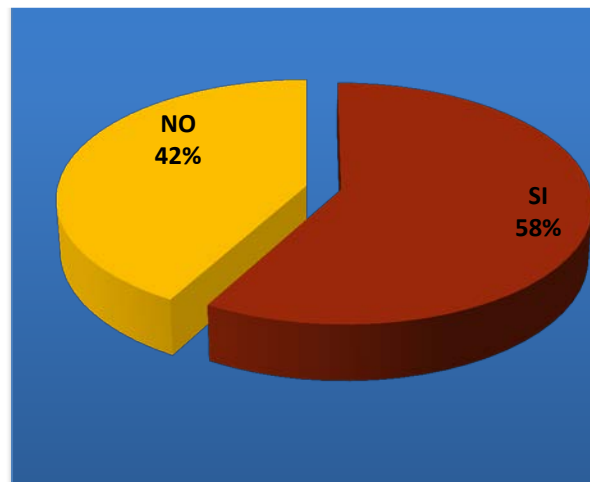
- En el gráfico 34, se observa que el 91%, equivalente a 77 pobladores del Sector I, manifestaron que estarían dispuestos a clasificar sus residuos domiciliarios, separando lo orgánico de lo inorgánico y el 9% equivalente a 11 pobladores, manifestaron lo contrario.

**Gráfico 35:** Opinión de pobladores del Sector II si estarían dispuestos a clasificar sus residuos domiciliarios



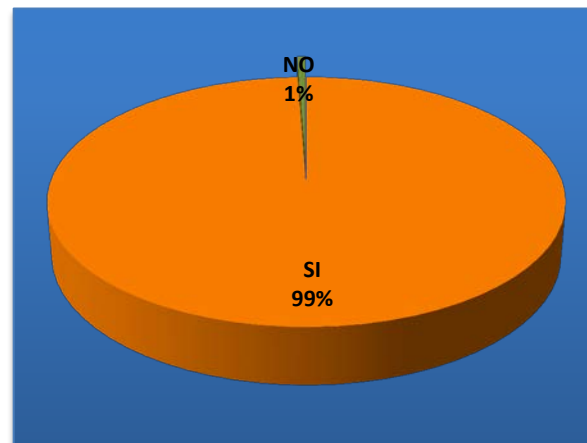
- En el gráfico 35, se observa que el 97%, equivalente a 100 pobladores del Sector II, manifestaron que estarían dispuestos a clasificar sus residuos domiciliarios, separando lo orgánico de lo inorgánico y el 3% equivalente a 03 pobladores, manifestaron lo contrario.

**Gráfico 36: Opinión de pobladores del Sector III si estarían dispuestos a clasificar sus residuos domiciliarios**



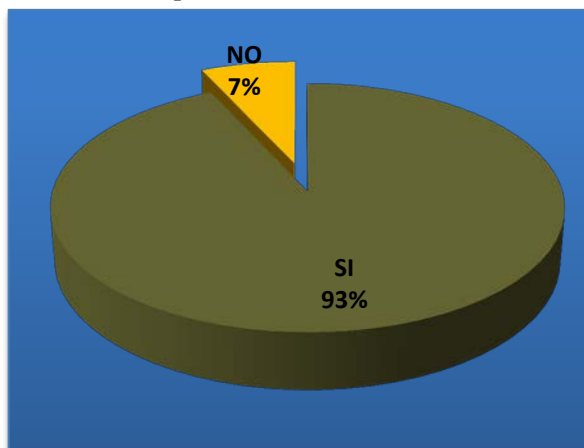
- En el gráfico 36, se observa que el 58%, equivalente a 110 pobladores del Sector III, manifestaron que estarían dispuestos a clasificar sus residuos domiciliarios, separando lo orgánico de lo inorgánico y el 42% equivalente a 79 pobladores, manifestaron lo contrario.

**Gráfico 37: Opinión de los trabajadores municipales sobre su participación en un programa del sistema integral de rr.ss municipales**



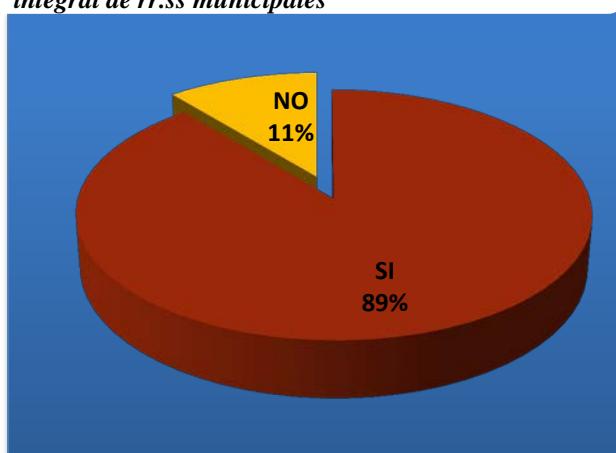
- En el gráfico 37, se observa que el 99%, están dispuestos a participar en un programa que mejoraría el sistema integral de residuos sólidos municipales.

*Gráfico 38: Opinión de estudiantes sobre su participación en un programa del sistema integral de rr.ss municipales*



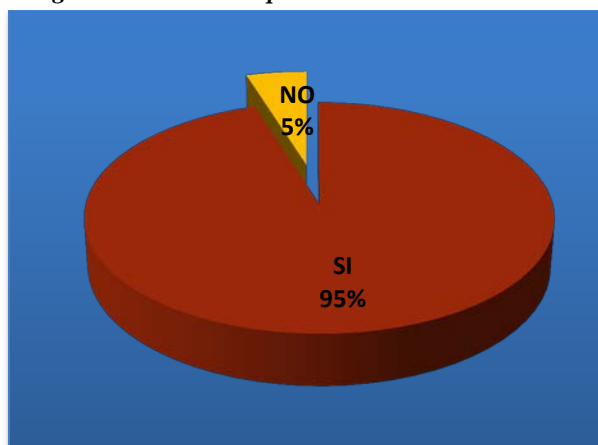
- En el gráfico 38, se observa que el 93% de estudiantes del 5to año de la I.E.E. Santa Rosa, están dispuestos a participar en un programa que mejoraría el sistema integral de residuos sólidos municipales y el 7% manifestaron lo contrario.

*Gráfico 39: Opinión de los pobladores del Sector I sobre su participación en un programa del sistema integral de rr.ss municipales*



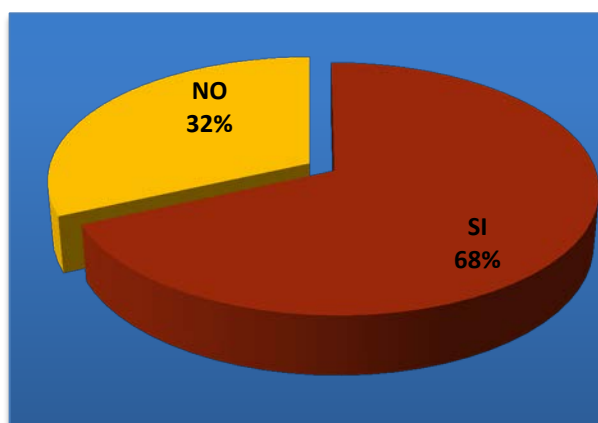
- En el gráfico 39, se observa que el 89%, que equivale a 9 pobladores del Sector I, están dispuestos a participar en un programa que mejoraría el sistema integral de residuos sólidos municipales y el 11% que equivale a 9 pobladores no están dispuestos a participar.

**Gráfico 40: Opinión de los pobladores del Sector II sobre su participación en un programa del sistema integral de rr.ss municipales**



- En el gráfico 40, se observa que el 95%, que equivale a 98 pobladores del Sector II, están dispuestos a participar en un programa que mejoraría el sistema integral de residuos sólidos municipales y el 5% que equivale a 5 pobladores no están dispuestos a participar.

**Gráfico 41.: Opinión de pobladores del Sector III sobre su participación en un programa del sistema integral de rr.ss municipales**



- En el gráfico 41, se observa que el 68%, que equivale a 129 pobladores del Sector III, están dispuestos a participar en un programa que mejoraría el sistema integral de residuos sólidos municipales y el 32% que equivale a 60 pobladores no están dispuestos a participar.

**3.1.3. Composición física de los residuos sólidos, determinación de la cobertura de recolección de residuos sólidos y la determinación del número de compactadoras necesarias para la recolección de los residuos sólidos.**

**a) Composición física de los residuos sólidos**

- **Producción Per Cápita de la ciudad de Tarapoto:** La producción de residuos sólidos de origen domiciliario está íntimamente ligada al número de habitantes que existen en la ciudad de Tarapoto. La población total es de 68,295 habitantes (INEI-Censo 2007); la Producción diaria recolectada en la ciudad de Tarapoto es de 70.29 Tn/día (PIP Relleno Sanitario, 2009), siendo la producción per cápita de 1.03 Kg/hab/día. El mismo que es mayor al promedio nacional hallado en 2002 de 0,58 Kg./hab./día (Proyección del Análisis Sectorial de Residuos Sólidos, DIGESA, OPS, CEPIS, 1998). Cabe señalar que no toda la población vive en el casco urbano, sin embargo en un escenario futuro debemos pensar en brindar el servicio al 100% de la población. Aplicando la fórmula siguiente tenemos:

$$PPC = \frac{\text{Cantidad de residuos sólidos diarios recolectados}}{\text{Población total}}$$

Datos:

Cantidad de residuos sólidos diarios recolectados: 70,290 Kg/día

Población total: 68,295 hab.

Cálculo:

$$PPC = \frac{70,290 \text{ Kg} / \text{día}}{68,295 \text{ hab.}} = 1.03 \text{ Kg/hab/día}$$

$$PPC = 1.03 \text{ Kg/hab/día}$$



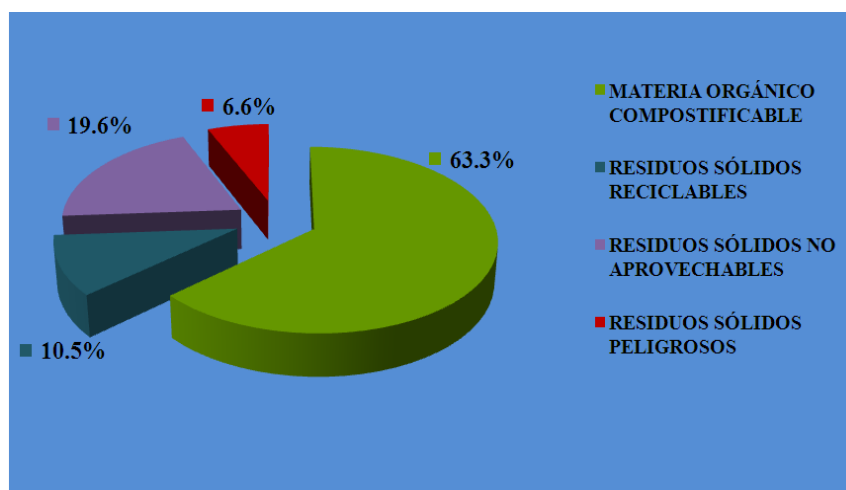
La composición física de los residuos sólidos de la ciudad de Tarapoto se distribuye de la siguiente manera:

**Cuadro 20: Tipos de residuos sólidos según el origen de su Generación**

Tarapoto	Tipo	Porcentaje	Total
<b>MATERIA ORGANICA COMPOSTIFICABLE</b>	Materia Orgánica (restos de comida y de poda de áreas verdes)	63.3%	<b>63.3%</b>
<b>RESIDUOS SÓLIDOS RECICLABLES</b>	Papeles y cartones	3.1%	<b>10.5%</b>
	Plásticos	6.4%	
	Textiles	0.5%	
	Metales	0.3%	
	Vidrios	0.2%	
<b>RESIDUOS SÓLIDOS NO APROVECHABLES</b>	Pañales, toallas higiénicas, caucho y otros	13.5%	<b>19.6%</b>
	Tierra y otros	6.1%	
<b>RESIDUOS SOLIDOS PELIGROSOS</b>	Envases de venenos pintura e insecticidas, vendas, jeringas, algodones y otros.	6.6%	<b>6.6%</b>
<b>TOTAL</b>			<b>100%</b>

Fuente: PIP Relleno Sanitario-Provincia San Martín, 2009.

**Grafico 42: Caracterización física de los residuos sólidos**



Fuente: PIP Relleno Sanitario-Provincia San Martín, 2009.

**Interpretación:** En la caracterización física de los residuos sólidos observamos que el 63.3% representa a la materia orgánica compostificable, el 10.5% es residuo reciclables, el 19.6% es residuos no aprovechable y el 6.6 % son residuos peligrosos.

- b) Determinación del porcentaje de cobertura de recolección:** En relación con la cantidad de Predios atendidas (comercio, casa habitación, servicios e industrias). Aplicando la fórmula siguiente tenemos:

$$Cr = (\text{Número de Predios atendidos} / \text{Total de Predios}) * 100$$

Datos:

Número de Predios atendidos: 14,564

Total de Predios: 19,240

Cr= 75,69 %.

Luego de los cálculos realizados, se obtuvo que la cobertura de recolección es de 75,69 %, quedando un déficit de 24,31 %, el Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS) recomienda que se debe de atender del 95% de la población asentada en un lugar. Por lo tanto la cobertura de recolección que brinda la MPSM es ineficiente.

- c) Determinación del número de compactadoras necesarias para la recolección de los residuos sólidos:** Actualmente la ciudad de Tarapoto tiene una producción 115 ton/día, de residuos sólidos, recolectando solo el 70.29 Ton/día; y el número de compactadoras que actualmente están brindando el servicio tiene un volumen de 15 m<sup>3</sup> y hasta la fecha recolecta 5 Ton/viaje., siendo deficiente para lograr cubrir la recolección de basura en la ciudad. Según los Estándares del Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS) recomienda 7 Ton/viaje. Aplicando la fórmula siguiente tenemos:

$$K = \frac{\text{Producción de residuos sólidos en la ciudad}}{\text{Número de viajes} * \text{Capacidad de las compactadoras}}$$

Datos:

Producción de residuos sólidos en la ciudad: 115 Ton.

Número de viajes por turno: 2 viajes.

Capacidad requerida de las compactadoras: 7 Ton/viaje

$$K = 115/(2 \times 7) = 8.3 = 8 \text{ compactadoras.}$$

El número de compactadoras que se requiere para brindar el servicio de limpieza pública es de 8 compactadoras para lograr cubrir el déficit de 24,31%.

Cabe indicar que no solo es la cantidad de compactadoras que se requiera, sino es de mejorar las rutas de recolección y la concientización a la población en uso de los contenedores en lugares estratégicos de la ciudad, para optimizar el tiempo de recojo.

#### **3.1.4. Propuesta de un Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipales para la ciudad de Tarapoto:**

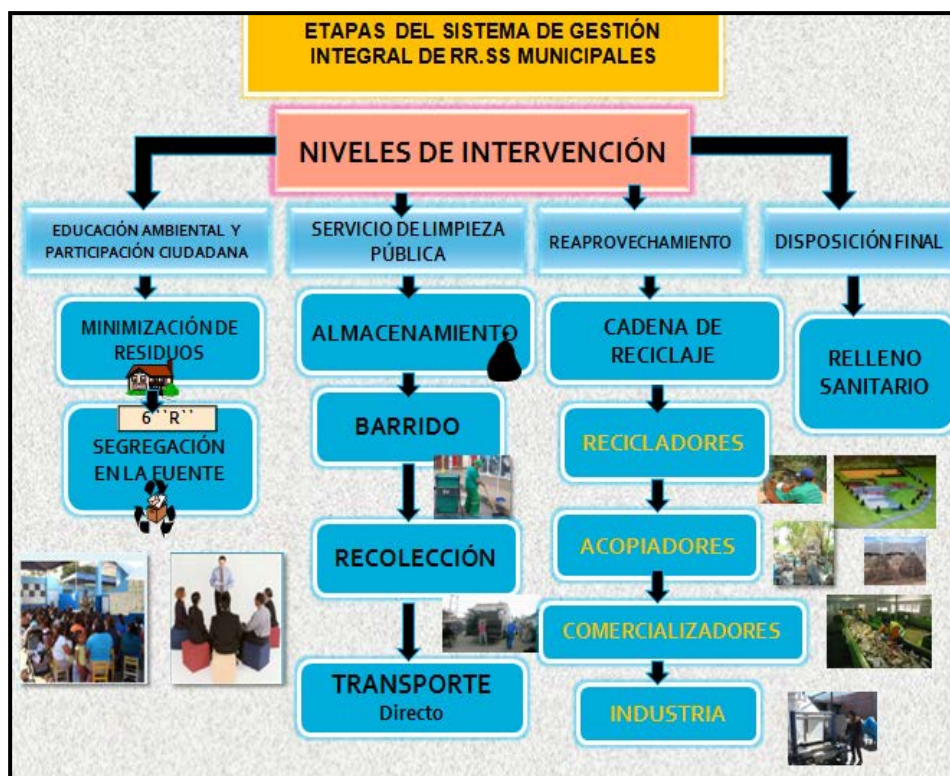
Se consideran dos Acciones básicas:

- **Acción 01:** Etapas del Sistema de Gestión Integral de los Residuos Sólidos Municipales, desde los Niveles de Intervención en la ciudad de Tarapoto.
- **Acción 02:** Eficiente Gestión Administrativa.

**Descripción:**

- **Acción 01:** Las Etapas y del Sistema de Gestión Integral de los Residuos Sólidos Municipales, desde los Niveles de Intervención en la ciudad de Tarapoto son las siguientes:

**Figura 06: Etapas del sistema de gestión integral de residuos sólidos municipales de acuerdo a los niveles de intervención.**



Fuente: Elaboración Propia, 2010.

### **NIVEL DE INTERVENCIÓN: EDUCACIÓN AMBIENTAL Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA**

- **ETAPA DE MINIMIZACIÓN DE LOS RESIDUOS:** En esta etapa se abarca las actividades que están estrechamente relacionada con el grado de conciencia de los ciudadanos y las características socioeconómicas de la población, donde se considera la reducción de los residuos en la fuente generadora se deberán evaluar los hábitos de consumo en los hogares, comercios, instituciones y empresas. Esto requiere que los miembros de la sociedad asuman sus responsabilidades.

En esta Etapa se considera el Fortalecimiento Institucional y la Participación Ciudadana.

**Fortalecimiento Institucional:** Principales acciones:

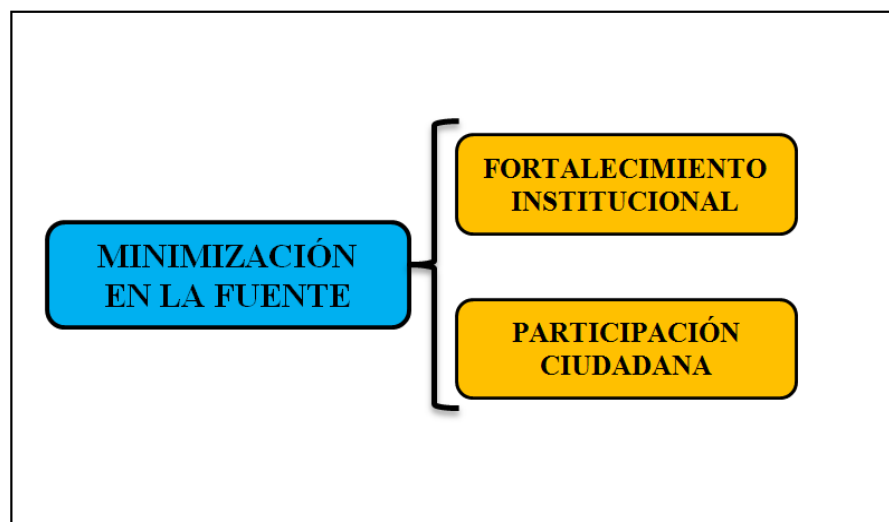
- ✓ Voluntad política o compromiso público establecido hacia la población es uno de los puntos prioritarios a que este sistema funcione.
- ✓ Diseño e implementación de un Programa para el Fortalecimiento de capacidades a nivel de funcionarios (instrumentos de gestión y manejo de residuos sólidos, legislación ambiental y gestión de arbitrios).
- ✓ Elaboración y difusión de Ordenanzas municipales para la gestión de residuos sólidos y determinación de los arbitrios.
- ✓ Diseño e implementación de un programa para el fortalecimiento de capacidades a los recicladores.
- ✓ Fomento de buenas prácticas en Instituciones Educativas (diseño de un plan piloto para la difusión y sensibilización en manejo de residuos en I.E.EE).

▪ **Participación Ciudadana:** Principales acciones:

- ✓ Diseño de un plan piloto de difusión y sensibilización en manejo de residuos para la población.
- ✓ Campaña de sensibilización casa por casa.
- ✓ Sensibilización en organizaciones (Juntas vecinales, sindicatos, organizaciones sociales de base, clubes de madres, club de jóvenes, mercados de abastos, comerciantes minoristas y mayoristas; entre otros, etc.)
- ✓ Campañas de difusión a través de medios de comunicación masiva escritos radiales, televisivos, en internet o intervención urbana.

La difusión debe empezar con los conceptos básicos y necesidades del manejo de residuos sólidos y se debe explicar claramente para que la comunidad participe. Desde luego, hay que motivarlos efectivamente para que tenga el deseo de cambiar su actitud y hábitos de vida.

**Figura 07: Pasos que se consideran en la Etapa de Minimización en la Fuente**



Fuente: Elaboración Propia, 2010.

- **ETAPA DE SEGREGACIÓN EN LA FUENTE:** En esta Etapa se tiene como principal aspecto la composición y caracterización de los residuos sólidos, donde se consideran adecuadamente las 6 “R”: Rechazar, Reducir, Reutilizar, Reparar, Reciclar y Responsabilidad. Si se logra que la población conozca estos conceptos y que la participación pública sea activa y responsable, la municipalidad reduciría considerablemente los costos de manejo de los residuos sólidos.

Preparación de material informativo para instituciones empresas sobre cómo seleccionar los residuos y la importancia de reciclar (Trípticos sobre las 6 “R”).

Fomento de la reducción de residuos: Campaña bolsa sana

A continuación se describen el uso de las 6 “R”:

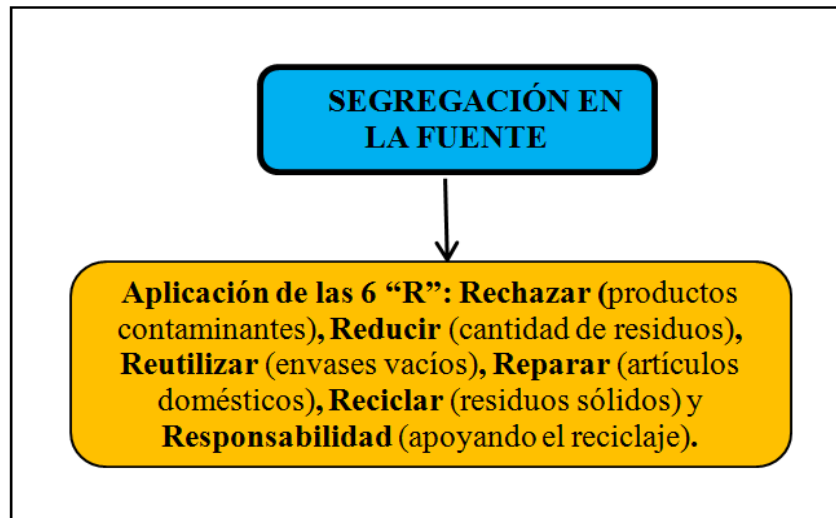
**Cuadro 21: Descripción de las 6 “R”**

Definición	¿Cómo lograrlo ?	Ejemplos
<b>Rechazar</b>	Evitando comprar o utilizar todo tipo de productos que contaminen o no sean biodegradables o reciclables.	<ul style="list-style-type: none"> <li>☺ Evitar consumir salchipapas en envases descartables.</li> <li>☺ Separar nuestros residuos en reciclables y no útiles.</li> <li>☺ Evitar utilizar pañales descartables.</li> </ul>
<b>Reducir</b>	Generando la menor cantidad de residuos, segregando todos aquellos que puedan ser reutilizados o reciclados.	<ul style="list-style-type: none"> <li>☺ Hacer el mercado en bolsas de tela o canastas para no usar bolsas de plástico.</li> <li>☺ Consumir gaseosas en botellas retornables o de vidrio.</li> <li>☺ Usar la bolsa sana para ir a comprar el pan</li> </ul>
<b>Reutilizar</b>	Dando una segunda vida a aquellos envases vacíos, envolturas y empaques, o haciendo manualidades útiles y adornos, como macetero, floreros, jaboneras, portaplapiceros, muebles, etc.	<ul style="list-style-type: none"> <li>☺ Usar envases de vidrio y plástico para guardar otros producto como desinfectantes.</li> <li>☺ Conservar las bolsas de plástico y volver a usarlas para la basura.</li> </ul>
<b>Reparar</b>	Alargando el tiempo de vida útil de todo aquello que aún puede servir.	<ul style="list-style-type: none"> <li>☺ Arreglar los zapatos que aún pueden servir.</li> <li>☺ Reparar los artefactos eléctricos.</li> <li>☺ Hacer reparar los muebles.</li> <li>☺ Remendar la ropa.</li> </ul>
<b>Reciclar</b>	Aprovechando los residuos como materia prima para hacer nuevos productos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>☺ Elaborar papel artesanal.</li> <li>☺ Elaborar compost.</li> </ul>
<b>Responsabilidad</b>	Asumiendo el rol de consumidores ambiental y socialmente responsables (segregación en la fuente y reciclaje).	<ul style="list-style-type: none"> <li>☺ Hacer compras inteligentes.</li> <li>☺ Separar nuestros residuos en reciclables y no útiles.</li> </ul>

Fuente: Elaboración Propia, 2010.



**Figura 08: Pasos que se consideran en la Etapa de Segregación en la Fuente.**



Fuente: Elaboración Propia, 2010.

#### **NIVEL DE INTERVENCIÓN: SERVICIO DE LIMPIEZA PÚBLICA.**

- **ETAPA DE ALMACENAMIENTO:** Se debe atender el déficit de almacenamiento público y el tipo de recojo que se realiza en los domicilios, comercios, servicios, mercados e instituciones y en las vías públicas, se consideran los siguientes **Criterios:**
  - El almacenamiento en los domicilios, comercios, servicios y mercados se recomienda la entrega de sus residuos en recipientes de plástico, costales, bolsas plásticas y cajas de cartón, correctamente segregados.
  - En Instituciones públicas y privadas, se recomiendan el uso recipientes clasificados, según el Instituto de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPI) aprobado con la Norma Técnica NTP 900.058, con el fin de asegurar la identificación y segregación de los mismos (Ver Anexo 06).
  - Se requiere la implementación de contenedores debido a que la demanda del almacenamiento público de la ciudad de Tarapoto está dada por los residuos acumulados en sectores bien definidos, estos requieren ser colocados de manera temporal en contenedores con capacidad de 1.000 litros (Ver Anexo 06).

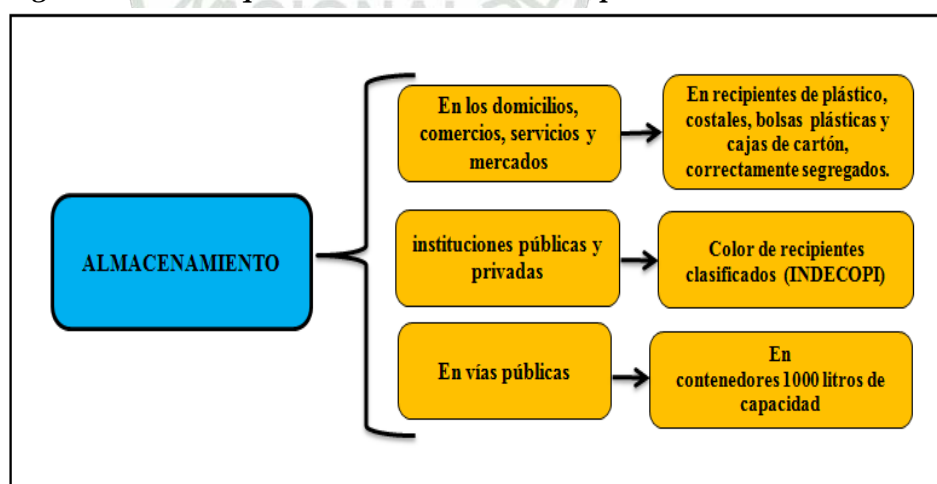
Debido a este problema de contaminación de las vías públicas se debe de elaborar y aprobar el proyecto de ordenanza que regula el uso de contenedores para residuos sólidos urbanos en la ciudad de Tarapoto. La ordenanza debe tener naturaleza policial urbana debido al cuidado y aspectos de salubridad, seguridad y ornato públicos. Los residuos orgánicos e inorgánicos deben estar en bolsas diferentes.; así como los cartones y papeles deberán ser depositados dentro del contenedor correspondiente, quedando absolutamente prohibido su depósito en el dominio público municipal incluso en el supuesto de encontrarse llenos los contenedores.

- ❖ La Instalación de los contenedores en la ciudad de Tarapoto, debe cumplir los siguientes requisitos mínimos:
- ✓ Que haya sido especialmente construido para facilitar el transporte de basura, sin desagregación de carga, de cualquier modo o medio de transporte.
- ✓ Que tenga carácter permanente y sea suficientemente resistente para permitir su empleo reiterado.
- ✓ Que esté dotado de dispositivos que permitan su manejo rápido y seguro.
- ✓ Que haya sido construido de manera que pueda ser llenado y vaciado con facilidad y seguridad.
- ✓ Que no tenga ningún espacio que permita disimular la existencia de basura.
- ✓ Que sea identificable mediante marcas y números grabados de manera indeleble y fácilmente visibles.
- ✓ Contenedores fabricados en polietileno de alta densidad.
- ✓ Que tenga dispositivos de fijación para toda clase de medios de transporte.
- ✓ Que esté dotado de puertas y otras aberturas, provistas de dispositivos de seguridad que garanticen su inviolabilidad durante el transporte o almacenamiento y permitan recibir sellos, precintos, marchamos y otras seguridades aduaneras apropiadas.

- ✓ Que las bisagras de las puertas, o de otros elementos de cierre, estén constituidos de modo que no puedan ser retirados los pasadores, una vez cerrado el contenedor.
- ✓ Que tenga la necesaria impermeabilidad y hermeticidad.
- ✓ Con el uso de contenedores y las acciones de sensibilización y concientización a los vecinos aledaños y hacia población en general se logrará evitar la acumulación de residuos que se encuentran dispersas en las vías públicas.

Cabe indicar que no se debe instalar los contenedores en todos los puntos críticos de acumulación de residuos, solo se considera en lugares que cumplan con la cantidad excesiva de residuos acumulados y los de menor volumen se consideran programas de sensibilización y concientización ambiental.

**Figura 09: Pasos que se consideran en la Etapa de Almacenamiento**



Fuente: Elaboración Propia, 2010.

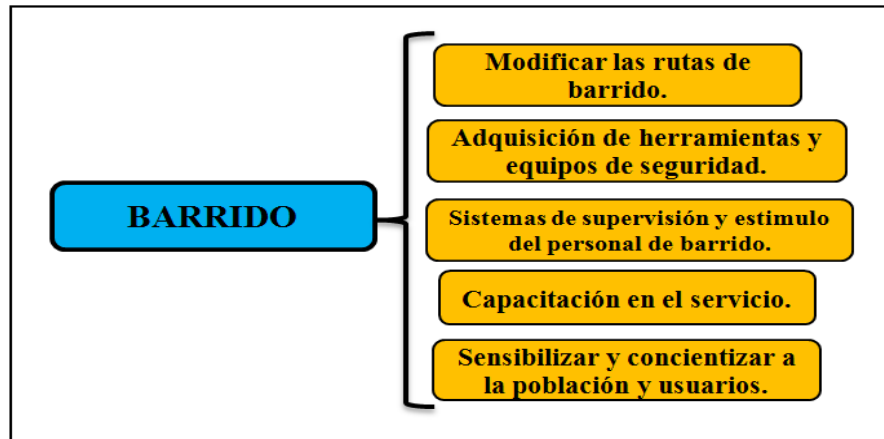
➤ **ETAPA DE BARRIDO:** Se debe atender el déficit de barrido existente, para lo cual en esta etapa se consideran los siguientes

**Criterios:**

- ✓ Modificar las rutas de barrido.
- ✓ Adquisición de herramientas y equipos de seguridad para la protección del personal especializado en barrido.
- ✓ Mejorar los sistemas de supervisión y estímulo del personal de barrido.

- ✓ Capacitación en el servicio.
- ✓ Sensibilizar y concientizar a la población y usuarios en general para colaborar con la limpieza de la ciudad.

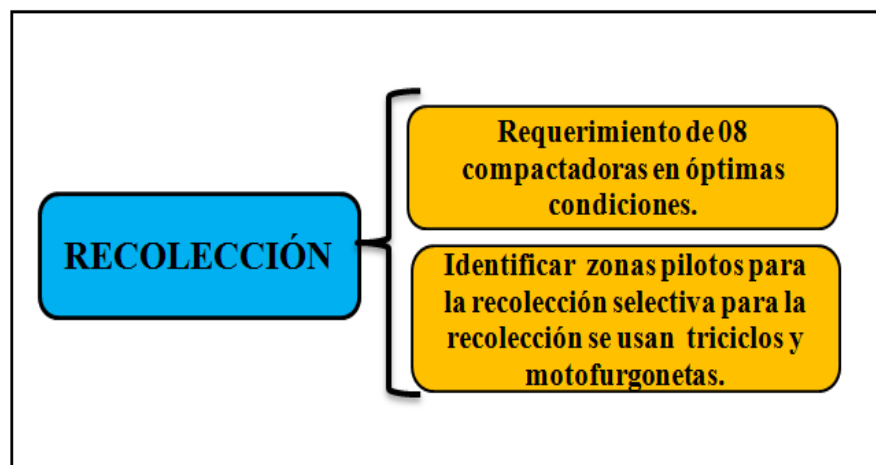
**Figura 10: Pasos que se consideran en la Etapa del Barrido**



Fuente: Elaboración Propia, 2010.

- **ETAPA DE RECOLECCIÓN:** Se debe atender el déficit de recolección existente, se consideran los siguientes **Criterios**:
  - ✓ En la ciudad de Tarapoto, para lograr que la cobertura de recolección sea eficiente se requiere de 08 compactadoras en óptimas condiciones. Para el cumplimiento de rutas y horarios de recolección establecidos.
  - ✓ Identificar zonas pilotos para la recolección selectiva, para este tipo de recolección se usan triciclos y motofurgonetas.

**Figura 11: Pasos que se consideran en la Etapa de Recolección**



Fuente: Elaboración Propia, 2010.

➤ **ETAPA DE TRANSPORTE (Directo):** Se debe atender el déficit de Transporte existente, para lo cual en esta etapa se consideran los siguientes **Criterios:**

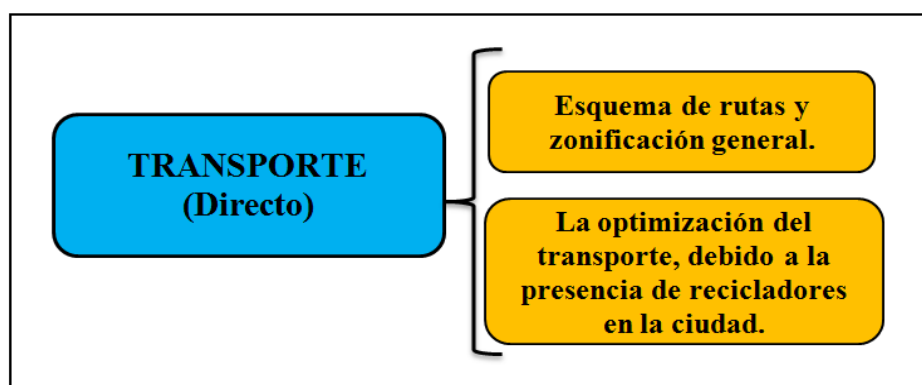
- ✓ Rutas de recolección por parte de la MPSM y de los Recicladores.  
Se deben de considerar las siguientes pautas: Zonificación urbana, frecuencia de recolección, extensión del recorrido, localización de la basura, supervisión del personal de transporte para que cumpla con rendimientos establecidos, capacitación en el servicio, organización de las cuadrillas, rendimiento de las cuadrillas, desarrollo de un manual operativo en transporte y responsabilidad.

La ruta de transporte se ajustará mediante sucesivos ensayos de campo empleando para este fin el modelo de tiempos y movimientos. En todos los casos, las rutas que se diseñan con la teoría deben ser corregidas en la práctica buscando reducir los "tiempos muertos" y usar al máximo la capacidad de carga del vehículo.

- ✓ La participación de la Asociación la Recicladores de San Martín-Tarapoto, traerán ventajas en la optimización del transporte ya que ellos cuentan con experiencia de reciclaje y además ya están organizados para integrarse al sistema.

Para este transporte de residuos se usaran triciclos y motofurgonetas, sobre todo si los volúmenes de los residuos aprovechables son altos.

**Figura 12: Pasos que se consideran en la Etapa de Transporte (Directo).**



Fuente: Elaboración Propia, 2010.

## **NIVEL DE INTERVENCIÓN: REAPROVECHAMIENTO.**

### **➤ LA CADENA DE RECICLAJE:**

- ❖ **RECICLADORES:** Conjunto de personas que realizan formalmente actividades de reciclaje, incluyendo la recolección selectiva en la fuente y la comercialización.

Por otro lado, algunas municipalidades tomando como base lo señalado por el Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos Sexta Disposición Complementaria, Transitoria y Final del Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos aprobado por Decreto Supremo 057-2004-PCM.: “Las municipalidades provinciales a nivel nacional implementarán, en su jurisdicción, un Programa de Formalización de Segregadores de Residuos Sólidos con miras a su constitución en micro y pequeñas empresas”, comenzaron a realizar un proceso de formalización y adecuación de los recicladores informales a sus programas de gestión local de residuos sólidos, resultando de mucha ayuda para estos.

Estando las cosas así, el 7 de octubre del presente año, se publicó la Ley 29419, Ley que regula la actividad de los Recicladores , la cual se constituye en un hito importante en la formalización de dicha actividad que, como hemos señalado, ahora e la mayoría realizan sus trabajos de manera informal. El objetivo principal de la norma es crear los mecanismos necesarios para que las municipalidades puedan incluir a los recicladores como pieza fundamental en sus sistemas de gestión local de residuos sólidos, no dejarlos en la informalidad sino llamarlos a participar y organizarlos para que apoyen en la gestión municipal.

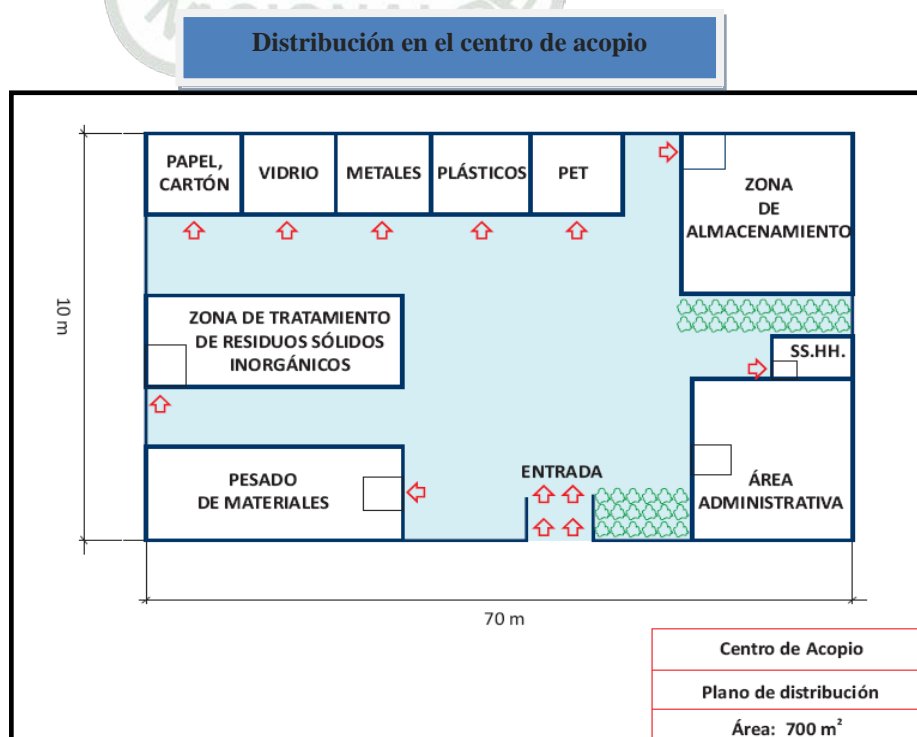


**Asociación de Recicladores de la  
Provincia de San Martín.**

- **ACOPIADORES:** Son comercios de compra y venta de residuos sólidos reciclables y están constituidos por personas naturales o jurídicas bajo cualquier forma de organización o gestión empresarial. Según la Ley 27314 y su reglamento, todo acopiador debería estar registrado en DIGESA como EC-RS (Empresa Comercializadora de Residuos Sólidos).

#### **Distribución en el centro de acopio**

1. Contar con luz
2. Tener áreas ventiladas
3. Los pisos y paredes deben ser impermeables y lavables
4. Tener señales de seguridad del Instituto Nacional de Defensa Civil - INDECI
5. Tener extinguidor
6. Contar con servicios higiénicos



Fuente: Manual de Seguridad y salud ocupacional de los recicladores, 2010.



- **COMERCIALIZACIÓN:** Es la acción de compra y venta de los residuos sólidos reaprovechables; debe ser realizado en centro de acopio formales, pequeños, medianos y grandes. Comercialización de los residuos en base a la Ley 27314.

Los procesos que se realizan son de almacenamiento, limpieza, trituración o molido, compactación física, empaque y embalaje.

Con el fin facilitar la comercialización y el desarrollo del mercado del reciclaje, CONAM ha promovido la implementación de las Bolsas de Residuos, las cuales son centros de información que permiten la valorización de los residuos a través de transacciones de compra, venta, intercambio o donación. Se recomienda a la Municipalidad y a los Recicladores a consultar y ser usuarios de los servicios que ofrecen la Bolsa de Residuos. El acceso a las Bolsas de Residuos que operan en nuestro país: [www.bolsaderesiduos.org.pe](http://www.bolsaderesiduos.org.pe).

**Inserción económica:** Es necesario generar espacios de diálogo y negociación para los recicladores, en donde puedan identificar posibles compradores, mejores oportunidades de comercialización y de crecimiento económico, para ello es recomendable la instalación de mesas del reciclaje por ciudad, integradas por:

- ✓ Cámaras de Comercio Regionales
- ✓ Gobiernos Regionales
- ✓ Municipalidades Provinciales
- ✓ Gremios de recicladores
- ✓ Empresas
- ✓ Otros

Además, se contará con la participación de los representantes de los diferentes gremios de la **cadena del reciclaje**:

- ✓ Empresas exportadoras
- ✓ Industrias transformadoras
- ✓ Mayoristas
- ✓ Recicladores

Se debe gestionar la realización de ruedas de negocios, ferias regionales, congreso de recicladores, y boletines de la canasta de precios de los residuos sólidos reciclables.



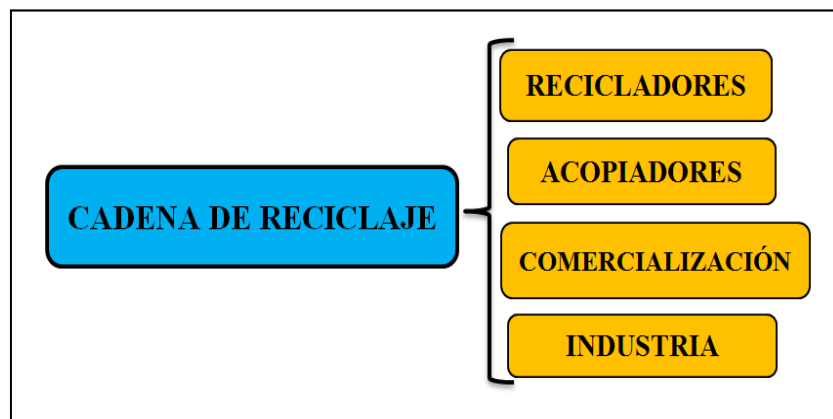
**Triturados de plásticos-PET**

- **INDUSTRIA:** Son empresas que reutilizan o transforman los residuos reciclables para obtener productos intermedios como residuos molidos, o para conseguir productos finales como papel de escritorio (hojas bond), papel toalla, alfombras, polialuminio, escobas, entre otros.



**Transformación de residuos reciclados**

**Figura 13: Pasos que se consideran en la Cadena de Reciclaje**



Fuente: Elaboración Propia, 2010.

#### ❖ **DISPOSICION FINAL:**

En esta Etapa se considera la Construcción de un Relleno Sanitario: Se debe atender el déficit de reaprovechamiento existente, para lo cual en esta etapa debe determinarse una adecuada disposición final de los residuos sólidos.

#### ✓ **Criterios previos a la construcción del relleno sanitario:**

##### **a) Estudio de selección de área**

Es el documento que define y establece el ó los espacios geográficos dentro de una jurisdicción determinada para instalar infraestructuras de transferencia, tratamiento y disposición final de residuos, tomando en cuenta los siguientes criterios:

- Conforme con el uso del suelo y planes de expansión urbana.  
Conforme con el plan de gestión integral de residuos de la provincia, en caso los tuviera.
- Mínimo impacto social y ambiental por la construcción operación y cierre.
- Considerar los factores climáticos, topográficos, geológicos, geomorfológicos e hidrogeológicos.
- Prevención de riesgos sanitarios y ambientales.
- Preservación del patrimonio arqueológico, cultural y monumental de la zona.

- Preservación de áreas naturales protegidas por el estado y conservación de recursos naturales renovables.
- Menor vulnerabilidad del área a desastres naturales.

#### **b) Informe de opinión técnica favorable de la selección de área**

Para lograr la aprobación del estudio de selección de área se sugiere las siguientes recomendaciones previas a la realización del estudio de selección de área.

Antes de definir el lugar de disposición final es preciso evaluar los terrenos posibles estableciendo las coordinaciones entre la municipalidad provincial y la autoridad de salud.

Es importante que la municipalidad cuente con la dirección profesional y el especialista idóneo para la determinación de los estudios a realizar. Luego es preciso tener en cuenta los siguientes pasos a fin de lograr la aprobación del estudio de selección del área:

- Ubicar tres áreas posibles para la evaluación por parte de la Dirección Regional de Salud y los especialistas idóneos.
- Solicitar evaluación de área al Director de la Dirección Regional de Salud - DIRESA, esta solicitud debe estar a cargo de la municipalidad y firmado por el alcalde.
- Elaborar el estudio de selección de área, recogiendo los resultados y recomendación de la evaluación previa y cumpliendo con los criterios técnicos establecidos por el D.S. N° 057 - 2004 - PCM, Art. 67).
- Presentar la solicitud de opinión técnica favorable, adjuntando el estudio de selección de área, por parte de la Municipalidad a la Dirección Regional de Salud para su respectiva aprobación.

#### **c) Aprobación del estudio de impacto ambiental**

El Estudio de Impacto Ambiental - EIA, es el instrumento ambiental que evalúa el futuro proyecto respecto a sus potenciales efectos en el ambiente y que finalmente establece el plan de manejo que minimizara tales efectos.

Los requisitos para la presentación del expediente de aprobación de estudio de impacto ambiental para Relleno sanitario son los siguientes:

- Solicitud dirigida al Director General de la Dirección General de Salud Ambiental - DIGESA, con carácter de declaración jurada N° RUC, y firmado por el representante legal o por el Alcalde de la Municipalidad, precisando si los residuos sólidos a disponer son de ámbito de gestión municipal adjuntando dos (02) ejemplares del EIA.
- Certificado de compatibilidad de Uso original otorgado por la Municipalidad Provincial correspondiente.
- Documento del Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas - SENARP (ex INRENA) en donde se señala la no afectación de áreas naturales protegidas por el estado.
- Informe del comité regional de Defensa Civil (en original) de no encontrarse la infraestructura en área vulnerable a desastres naturales.
- Certificado de no afectación de restos arqueológicos en original otorgado por el Instituto Nacional de Cultura.
- Informe de la opinión técnica favorable de la selección de área para infraestructura de residuos sólidos, emitida por la Dirección de Salud de la jurisdicción (adjuntando copia del referido estudio de selección).
- Resultados en original del último monitoreo ambiental basal (aire, agua, suelo) de antigüedad no mayor a un año, realizado por un laboratorio acreditado, adjuntando la interpretación de los resultados correspondientes.
- Estudio topográfico, geológico, geotécnico, hidrológico e hidrogeológico correspondiente al área de influencia del proyecto debidamente suscritos por los profesionales responsables en cada una de sus hojas.
- Comprobante de pago por derecho de tramite (29.79% de la UIT).

**d) Opinión técnica favorable del proyecto de infraestructura**

El proyecto de infraestructura, es el equivalente al expediente técnico de la construcción de la instalación de disposición final o relleno sanitario en su nivel de factibilidad.

Los requisitos para la presentación del expediente de opinión técnica favorable del proyecto de infraestructura de Relleno Sanitario son los siguientes:

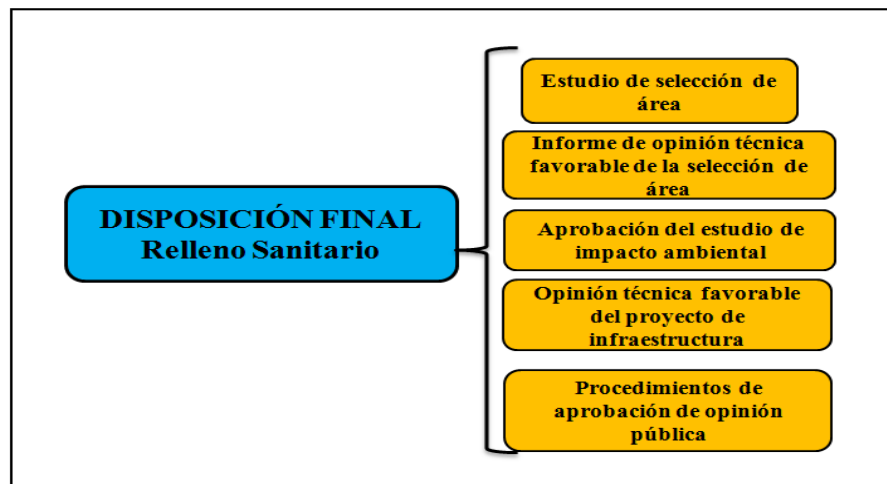
- Solicitud dirigida al Director General de la Dirección General de Salud Ambiental - DIGESA, con carácter de declaración jurada N° RUC, y firmado por el Alcalde de la Municipalidad.
- Copia del título de propiedad o documento que autorice el uso del terreno para su operación.
- Constancia de habilitación profesional del ingeniero sanitario responsable del proyecto de infraestructura de residuos sólidos.
- Dos (02) ejemplares del proyecto de infraestructura, suscrito por el ingeniero sanitario responsable en cada una de sus hojas, adjuntando una (01) copia en medio magnético del proyecto desarrollado.
- Comprobante de pago por derecho de trámite (27.44% de la UIT).

**e) Procedimientos de aprobación de opinión pública**

El procedimiento administrativo para lograr la aprobación de la opinión pública en los Estudios de Impacto Ambiental - EIA y para la opinión favorable de proyectos de inversión de rellenos sanitarios, específicamente no está regulado por la autoridad competente que aprueba dichos documentos, sin embargo, el promotor de las inversiones debe tomar en consideración lo establecido por la Ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental y la norma específica de participación y consulta ciudadana emitido por el Ministerio del Ambiente. Donde se define entre otros: los lineamientos para la participación ciudadana, los procesos ambientales con participación ciudadana, los mecanismos de consulta y los lineamientos de las consultas.



**Figura 14: Pasos que se consideran en la Etapa de Disposición Final**



Fuente: Elaboración Propia, 2010.

**La Propuesta considera el diseño de un Relleno Sanitario, Planta de Compostaje.**

**Ingreso a la planta del Relleno Sanitario**

**Pesaje de la Compactadora**





**Modulo Administrativo y de servicio**



**Comedor**



**Oficinas**



**Servicios Higiénicos**



**Almacén de materiales recuperables  
(papel, cartón, plástico, vidrio y metales)**



**Módulo de recuperación de  
residuos sólidos**



**Parqueo de maquinaria pesada**



**Taller de maestranza (lavado, mantenimiento y parqueo)**



**Módulo de compostaje**



**Almacén de compost**



**Vista preliminar del área de compost**



**Disposición Final de los residuos sólidos municipales**





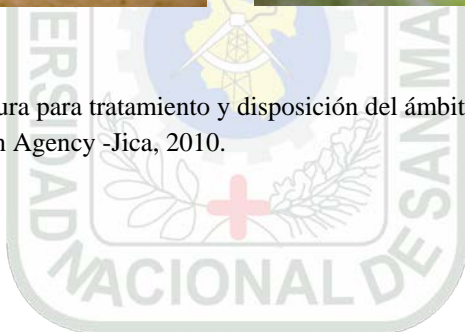
**Celda impermeabilizada**



**Vista panorámica del Relleno Sanitario**



Fuente: Proyecto de Infraestructura para tratamiento y disposición del ámbito de la gestión municipal-  
Japan International Cooperation Agency -Jica, 2010.



**Descripción:**

**Acción 02: Eficiente Gestión Administrativa, se consideran con los siguientes Criterios:**

- ✓ Actualizar la de base de datos de contribuyentes
- ✓ Consultoría para el cumplimiento de las metas municipales enmarcadas en el Plan de Incentivos para la Mejora de la Gestión Municipal (PI).
- ✓ Diseño de un Plan de fiscalización del SAT Tarapoto para la recaudación de arbitrios.
- ✓ Establecer un buen manejo financiero con una contabilidad aparte para el sistema de gestión integral de los residuos sólidos. Es importante analizar los costos totales (directos e indirectos) del servicio. Generalmente, la contabilidad muestra solo movimientos de dinero (ingresos y gastos) sin incluir las depreciaciones, pagos de préstamos, beneficios del personal, adquisición de propiedades, costos de cambios de personal o despido, etc. Muchas veces, con solo mejorar la contabilidad se puede demostrar que los costos de los servicios de residuos sólidos son menores de lo que se piensa o cree. También es necesario iniciar un proceso para mejorar los servicios y cubrir el costo con tarifas adecuadas.
- ✓ Implementar una planificación eficiente del diseño, construcción, funcionamiento y financiamiento de los servicios que se prestan.

### 3.2. DISCUSIONES

**En función al Diagnóstico situacional del servicio de limpieza pública de la ciudad de Tarapoto, se procede a desarrollar las siguientes discusiones:**

- ❖ **Generación**, es descontrolada generando una producción per cápita elevada y la eliminación de residuos debido a la presencia de habitantes permanentes y flotantes. Siendo la generación per cápita de 1.03 Kg/hab/día. El mismo que es mayor al promedio nacional hallado en 2002 de 0,58 Kg./hab./día (Proyección del Análisis Sectorial de Residuos Sólidos, DIGESA, OPS, CEPIS, 1998).
- ❖ **Almacenamiento**, intradomiciliario no se realiza adecuadamente los recipientes varían desde baldes bolsas de plástico, depósitos de plásticos, costales, lata y otros, los cuales no son lo suficientemente resistentes para contener la basura almacenada y por tanto no son los convenientes para el manipuleo por parte del personal de recolección. Las papeleras empleadas para el almacenamiento público de los residuos no reciben un mantenimiento periódico, por lo que terminan convirtiéndose en focos infecciosos y brindan un aspecto desagradable a la ciudad. Hay cinco mercados, que no cuentan con cilindros o contenedores para el almacenamiento de sus residuos, siendo la práctica más común dejar los residuos en puntos de acopio y la existencia de 10 puntos de acumulación inadecuada de desechos (puntos críticos), originando malestar en la población, puesto que, además de interrumpirla vía pública y constituir un impacto negativo para el ornato de la ciudad, emanan malos olores y facilitan la proliferación de vectores como ratas e insectos.
- ❖ **Recolección**, actualmente se produce 115 Ton/día y se recolecta 70.29 Ton/día, considerando solo la ciudad de Tarapoto; lo que representa una cobertura promedio de 75,69 %, quedando un déficit de 24,31 %, el Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS) recomienda que se debe de atender del 85 a 100% de la población asentada en un lugar. Por lo tanto la cobertura de recolección que brinda la Municipalidad es ineficiente.

El número de compactadoras que actualmente están brindando el servicio recolecta 5 Ton/viaje, debido a la antigüedad de las mismas, generando deficiente cobertura de recolección. Según los Estándares del Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS) recomienda 7 Ton/viaje.

El número de compactadoras que se requiere para brindar el servicio de limpieza pública es de 8 compactadoras para lograr cubrir el déficit de 24,31%. Cabe indicar que no solo es la cantidad de compactadoras que se requiera sino, de mejorar las rutas de recolección y la concientización a la población en uso de los contenedores en lugares estratégicos de la ciudad, para optimizar el tiempo de recojo.

- ❖ **Barrido**, actualmente se realiza alrededor de la Plaza Mayor, sin embargo la superficie que demanda ser atendida es de 121.43 Km. lineales que represente el 75% de las vías que tiene la ciudad. Se ha establecido 17 Rutas que son atendidos por 17 barredoras, cada una tiene una eficiencia de 1.2 kilometro, lo que da un total de 20.4 Km.L/día cumpliendo con una cobertura de barrido de 32.05%, según recomienda el Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS) el 85% a 90%, esto implica que no se está cumpliendo debido al personal es insuficiente en este servicio.
- ❖ **Transporte**, los vehículos para el servicio de recolección de los residuos sólidos se encuentran en mal estado, habiendo cumplido su tiempo de vida útil. Por esta razón el servicio presenta un déficit de cobertura del 24.31%. El recorrido de las compactadoras lo realizan desde los sectores identificados hasta el botadero a cielo abierto localizados en el distrito de Juan Guerra en la zona de Yacuatina 50 kilómetros. (50,000 metros de distancia tomando como referencia el centro de la ciudad) y el Caserío Yacuatina se encuentra a una distancia de 500 metros siendo el más cercano al Botadero, poniendo en riesgo a salud de los pobladores, según el Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos recomienda que el sitio para el relleno sanitario 1000 m. distancia limite que debe existir entre la población del centro poblado más cercano.

- ❖ **Reaprovechamiento**, en la ciudad de Tarapoto el reaprovechamiento de la materia orgánica es muy incipiente y la recuperación de los residuos sólidos reciclable se realiza de manera informal, donde las personas dedicadas a esta actividad carecen de equipos de protección y criterios técnicos sanitarios mínimos, trabajando en contacto directo con los residuos dentro del botadero municipal, exponiéndose de esta forma a sufrir accidentes y contraer enfermedades. Como consecuencia, el déficit de cobertura en la etapa de reaprovechamiento de los residuos es del 100%.
  
- ❖ **Disposición final (Botadero)**, Debido a que no existe relleno sanitario, no se está realizando una disposición final adecuada de los residuos sólidos de acuerdo con la Ley General de residuos sólidos, lo que está originando problemas de contaminación ambiental y riesgo para la salud de la población.
  
- ❖ **Financiamiento y Administración**, los ingresos recaudados de la limpieza pública durante los cuatro últimos años son menores a los egresos, cifra que constituye en un déficit financiero que ha sido subsidiado, y según establecido en la Ley N° 27314 - Ley General de Residuos Sólidos (incluye Decreto Legislativo 1065 que modifica la Ley) en el artículo 46, indica que los montos recaudados por los municipios por concepto del manejo de residuos sólidos deben ser depositados en una cuenta especial intangible que sólo podrá ser utilizada para la gestión municipal de residuos sólidos.”. Y según la Guía para la Gestión del Manejo de Residuos Sólidos Municipales de Centro América; nos recomienda que, el primer paso para incrementar los recursos financieros y el servicio es establecer un buen manejo financiero con una contabilidad separada de los otros servicios municipales. También es necesario iniciar un proceso para mejorar los servicios y cubrir el costo con tarifas adecuadas.
  
- ❖ La presencia de un profesional con conocimientos del sistema de gestión integral de residuos sólidos municipales en la Unidad de Saneamiento Ambiental, Salubridad y Salud de Limpieza Pública en forma



permanente será indispensable, puesto que garantizara la correcta ejecución de las etapas del sistema.

- ❖ Es evidente la preocupación de la MPSM por brindar el servicio de limpieza pública en forma adecuada ya que las deficiencias que permanecen en las diferentes etapas del manejo de residuos sólidos son estrictamente por desconocimiento de métodos, técnicas adecuadas y decisión política.

**En función a los Resultados de la Encuesta, se procede a desarrollar las siguientes discusiones:**

- ❖ A través de las encuestas realizadas a los trabajadores de la Municipalidad Provincial de la San Martín, estudiantes del 5to año de la I.E.E Santa Rosa y Población sectorizada se reportaron resultados de alto porcentaje de aceptación al Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipales, a pesar de que los encuestados no tienen mayor conocimiento sobre el tema.

**En función a la Formulación del Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipales para la ciudad de Tarapoto, se procede a desarrollar las siguientes discusiones:**

Los Beneficios que presentan son:

- ✓ **Reduce:** Los costos.
- ✓ **Disminuye:** El volumen de residuos que llega al relleno sanitario.
- ✓ **Organiza:** La estructura de cada uno de los componentes del servicio de limpieza.
- ✓ **Minimiza:** El impacto sobre el ambiente.
- ✓ **Optimiza:** El reaprovechamiento de los recursos.

### 3.3. CONCLUSIONES

- ❖ El presente trabajo de investigación contribuirá en el fortalecimiento de la gestión ambiental que viene desempeñando la Municipalidad Provincial de San Martín como organismo responsable del servicio de limpieza pública.
- ❖ La concientización de la sociedad resulta de vital importancia, no solo para la gestión integral de los residuos sólidos municipales, sino que también se crearán en los individuos los valores necesarios para convertirse en mejores ciudadanos.
- ❖ En caso de que se construyera la planta de reciclaje, se percibiría en el futuro, un ingreso económico por concepto de ventas de los materiales recuperados, además de que generaría nuevas fuentes de empleo para los recicladores y para aquellas personas que necesiten.
- ❖ El desarrollo de una propuesta tendrá eficiencia con la participación de los actores claves y de la población en su conjunto; el mejoramiento continuo del sistema de manejo de residuos sólidos, incluido la cobertura y la calidad de servicio de recolección, el reaprovechamiento adecuado de los residuos sólidos, el manejo controlado del sitio de disposición final, la erradicación de puntos críticos de acumulación de residuos sólidos, el fortalecimiento institucional, el manejo financiero y cobro de tarifas y la planificación.

### 3.4. RECOMENDACIONES

- ❖ Se recomienda considerar la propuesta de este sistema de gestión ambiental de residuos sólidos municipales en el actual servicio de limpieza pública de la jurisdicción.
- ❖ Se recomienda a los lectores de este trabajo de investigación tomen consciencia con el sistema de gestión integral de los residuos sólidos municipales, para así lograr conseguir un mejor futuro para todos.
- ❖ Es importante tener en cuenta que las Etapas del Sistema de Gestión Integral de los Residuos Sólidos Municipales, desde los Niveles de intervención en la ciudad de Tarapoto y la Eficiente Gestión Administrativa, deben complementarse mutuamente.
- ❖ Se debe Establecer un buen manejo financiero con una contabilidad aparte del servicio de limpieza pública. También es necesario iniciar un proceso para mejorar los servicios y cubrir el costo con tarifas adecuadas.
- ❖ Es necesario fomentar entre los comunicadores sociales el trabajo en equipo para agilizar el proceso de educación ambiental que ayudará a transformar la consciencia de la sociedad, para así lograr las metas propuestas con mayor efectividad y rapidez.
- ❖ La propuesta tendrá eficiencia en la medida que los actores claves y población en su conjunto, participen directamente en el sistema de gestión integral de residuos sólidos municipales, planteado por el trabajo de investigación.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ❖ [BAALE 2009], Barradas, Alejandro, Planificación de la gestión integral de residuos sólidos municipales: guía metodológica para Países en Desarrollo.Lima.2009.
- ❖ [CEPIS 2003], “Caracterización de Residuos Sólidos en Ciudades Pequeñas y Medianas”. Lima- Perú.  
**Disponible en:**  
[www.cepis.ops-oms.org/sde/ops-sde/bvsde.shtml](http://www.cepis.ops-oms.org/sde/ops-sde/bvsde.shtml)  
**Visitado: Abril, 2010.**
- ❖ [CMC 2008], Ciudad de Medellín Colombia, “Gestión Integral de los Residuos Sólidos”.  
**Disponible en:**  
<http://www.slideshare.net/guest4b5f4/gestin-integral-de-los-residuos-slidos-en-la-ciudad-de-medelln>.  
**Visitado: Agosto, 2010.**
- ❖ [CONAM 2006], Gestión Integral de Residuos Sólidos en el Perú. Plan operativo nacional 2006. Fuente: Lima; CONAM; 2006. 18 p.  
**Disponible en:**  
[www.conam.gob.pe/modulos/home/residuossolios.asp](http://www.conam.gob.pe/modulos/home/residuossolios.asp)  
**Visitado: Marzo, 2010.**
- ❖ [CYL 1997], Castilla y León,“Plan de gestión de residuos sólidos y clausura de vertederos”.  
**Disponible en:** <http://www.fecyt.es/especiales/residuos/14b.htm>  
**Visitado: Agosto, 2010.**
- ❖ [DBS 2003], Doreen Brown Salazar, ``Guía Para la Gestión del Manejo de Residuos Sólidos Municipales``- Centro América.
- ❖ [DURAN 2010], Duran H. Políticas Ambientales y Desarrollo Sustentable.  
**Disponible en:**  
[www.ecla.org/publicaciones/Medio/Ambiente/5/lcl1095/duran.htm](http://www.ecla.org/publicaciones/Medio/Ambiente/5/lcl1095/duran.htm).  
**Visitado: Agosto, 2010.**
- ❖ [FMYO 2009], Frank Michel Yurivilca Oscanoa, Tesis ``Diseño de una Planta de Tratamiento de residuos sólidos en un sector urbano``.

- ❖ [FONAM 2007], Fondo Nacional Del Ambiente - Perú, Seminario Internacional: “Gestión y Manejo de Residuos Sólidos en Latino América y el Perú: Situación actual, oportunidades de financiamiento e inversión pública y privada”.
  - ❖ [GBE 1996], Gil Bercero, J. R. Gómez Antón, M<sup>a</sup> Rosa , Gestión y tratamiento de residuos domésticos II. Video con guía de estudio.- Madrid: UNED, 1996.
  - ❖ [QUISPJ 2006], QUISPE, Juan, Plan Integral de Residuos Solidos.Ica.2006.
  - ❖ [JLA 2009], Jorge Lozano del Aguila, “Tesis de Postgrado Sistema de Gestión Ambiental de disposición final de los residuos sólidos en el botadero a cielo abierto de “Yacucatina”- Tarapoto.
  - ❖ [JJA 1991], Jorge Jaramillo, “Feria y Seminario Internacional Gestión Integral de Residuos solidos y peligrosos”, siglo XXI Medellin, noviembre 9 al 12 de 1999.
  - ❖ [JPRA 2007], Juan Pablo Rojas Aguilera, “Residuos Sólidos Domiciliarios Logística, una herramienta moderna para enfrentar este antiguo problema departamento de ingeniería industrial universidad del bío-bío, concepción – chile.
  - ❖ [LSA 2009], Leandro Sandoval Alvarado, “Guía de la Estructura de Costos del Servicio de Limpieza Pública”, Ministerio del Ambiente, Lima – Perú.
  - ❖ Ley General de Residuos Sólidos LEY N° 27314 (12/10/2004) y su reglamento.
  - ❖ Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental LEY N° 28245 (08/06/2004).
  - ❖ [MPCP 2009], Municipalidad Provincial Coronel Portillo -Pucallpa, Yunuik Tuesta Chavez, Coordinadora Programa de Especialización de Residuos Sólidos,Ciudad Saludable
- Disponible en:**  
<http://www.ciudadsaludable.org/pdf/coronelportillo.pdf>
- Visitado: Abril, 2010.**
- ❖ [MV 2007], Municipalidad de la Victoria –Lima, Perú

**Disponible en:**

<http://www.ciudadesaludable.org/es/proyectos/cerroelpino.html>.

**Visitado: Abril, 2010.**

- ❖ **[MPSI 2008]**, Municipalidad Provincial de San Ignacio, “Sistema Integral de la gestión de los residuos sólidos en la ciudad de San Ignacio”.

**Disponible en:** <http://www.redrrss.pe/material/20090128195149.pdf>  
Viceministerio de Gestión Ambiente, Ministerio del Ambiente – MINAM.

**Visitado: Mayo, 2010.**

- ❖ **[MEJM 2009]**, MEJIA, Milagros, Instituto del Perú. “Gestión Integral de Residuos Sólidos”. Lima. 25/ 05/2009
- ❖ **[MIGD 2006]**, Lic. Díaz, Miguel, Plan de Tesis, Diagnostico situacional y propuesta de Sistemas de Gestión de Residuos Sólidos mediante procesos de mejora continua en la Ciudad de Puno. Lima. 2009.

**Disponible en:**

<http://jucargac.blogspot.com/2009/02/plan-de-tesis.html>

**Visitado: Marzo, 2010.**

- ❖ **[MPSM 2009]**, **Municipalidad Provincial de San Martín 2009**, Proyecto: “Ampliación y Mejoramiento del sistema de la gestión integral de los residuos sólidos municipales en los distritos de Tarapoto, Morales, la Banda de Shilcayo y Cacatachi, Provincia de San Martín.”
- ❖ **[MPL 2002]: Municipalidad Provincial de Loja**, “Programa de Gestión Integral de Residuos Sólidos en Loja- Ecuador”.

**Disponible en:**

**Visitado: Abril, 2010.**

- ❖ **[MES 2009]**, Ing. María E. Soria, Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos- Aportes para la Gestión Ambiental Local. 2009.
- ❖ Metodología de la investigación cuarta Edición (Roberto Hernández Sampieri, Carlos Fernández Collado, Pilar Baptista Lucio) (2006).
- ❖ **[PIP 2009]**, Perfil de Inversion Pulbilca, “Mejoramiento del Servicio de Recojo Domiciliario de Residuos Solidos de la Municipalidad Provincial de San Martín, en el Distrito de Tarapoto, Provincia de San Martín – San Martín”.

- ❖ Plan Integral de Gestión Ambiental de los Residuos Sólidos – PIGARS, MPM 2008.
- ❖ [VMA 2005]: Ing. Violeta Moreno Ardiles, Proyecto: “Manejo Sostenible de los Residuo Sólidos en la Ciudad de Carhuaz”.
- ❖ [SzéKely 2006], Szekely,G. Midiendo el nivel de institucionalidad de la Política, Social en América Latina.

**Disponible en:**

[www.iadb.org/publications/search.cfm?language=English&topics=IS-ing](http://www.iadb.org/publications/search.cfm?language=English&topics=IS-ing).(15 de ago. de 2006).

**Visitado: Agosto, 2010.**







## **ANEXOS**

## PANEL FOTOGRAFICO

### ANEXO 01:

**Foto 01: Almacenamiento en las  
papeleras en plena vía pública**



**Foto 02: Almacenamiento en  
Mercados**



**Foto 03: Puntos críticos**



## **ANEXO 02:**

**Foto 04: Barrido de calles en el centro de la ciudad de Tarapoto**



**Foto 05: Carritos para el servicio del barrido**



### **ANEXO 03:**

**Foto 06: Personal de recolección sin protección**



**Foto 07: Vehículos de Recolección de los residuos sólidos**





#### **ANEXO 04:**

**Foto 08: Segregadores  
aprovechando los residuos  
sólidos en el Botadero  
Municipal -Yacucatina.**



**Foto 09: Poblador que segrega  
en la ciudad de Tarapoto**



**Foto 10: Centro de Acopio  
Informal**



**Foto 11: Mesa transportadora  
de botellas de plásticos para  
ser triturados**



**Foto 12: Lugar de carga de  
los plásticos triturados**



**ANEXO 05:**

**Foto 13: Vista panorámica del  
Botadero Yacucatina**



**Foto 14: Grupos de personas  
informalmente segregan los  
residuos sólidos en el Botadero  
Yacucatina**



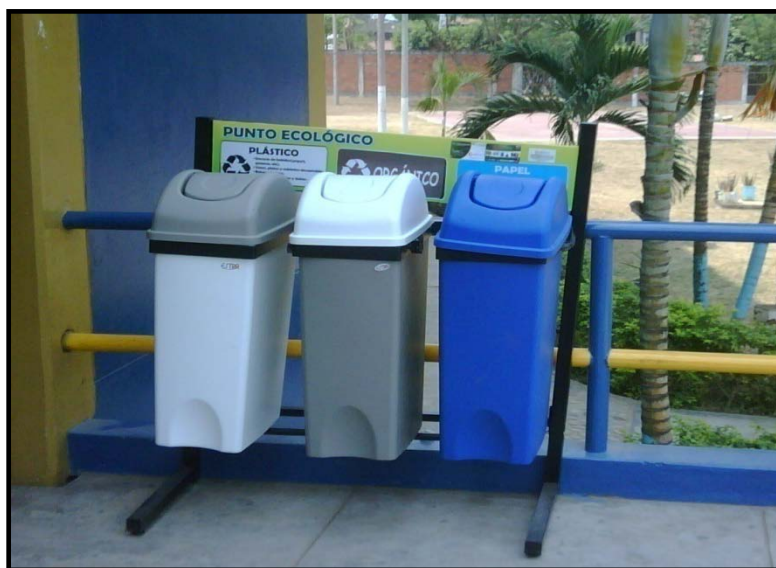
**Foto 15: Grupos de mujeres  
que segregan en el Botadero  
Yacucatina**





## **ANEXO 06:**

**Foto 16: Tipos de recipientes en las Instituciones públicas y privadas**



**Foto 17: Contenedores con capacidad de 1.000 litros instalados en los puntos estratégicos de la ciudad de Tarapoto**



Ficha Técnica	
Vol:	1.000 Litros
Peso:	67 Kgs.
Carga:(Capacidad de carga)	600 Kgs. (máxima)
Largo máximo	1.360 mm.
Ancho máximo: Profundidad	1.090 mm.
Alto máximo a la descarga:	1.210 mm.
Distancia lateral entre ejes	740 mm.
Distancia frontal entre ejes:	860 mm.
Peso (mod. Standard):	67 Kgs.
Nº de Ruedas	04 Ruedas
Color:	verde
Materiales:	Injectado/roto-moldeados en Polietileno de alta densidad

**ANEXO 07:**

**Foto 18: Llenado de encuesta de los  
trabajadores de la Municipalidad  
Provincial de San Martín**



**Foto 19: Llenado de encuesta  
estudiantes de la I.E. Santa Rosa**



**Foto 20: Llenado de encuesta a la población**





**ANEXO 08:**

**FORMATO DE ENCUESTA**

***Encuesta sobre Gestión Integral de los Residuos Sólidos Municipales***

El objetivo de la encuesta es tener una aproximación a la opinión de los trabajadores Municipales, población estudiantil y comunidad en general, sobre gestión integral de los residuos sólidos municipales.

Datos del Encuestado:

Trabajador Municipal: ☐

Población Estudiantil: ☐

Comunidad: ☐

Estrato I: ( )

Estrato II: ( )

Estrato III: ( )

1. ¿Qué opina de la labor municipal con respecto al servicio de limpieza pública?

Excelente		Bueno		Regular		Malo		Pésimo	
-----------	--	-------	--	---------	--	------	--	--------	--

2. ¿Conoce usted si se ha presentado una propuesta sobre el manejo integral de los residuos sólidos para mejorar sus servicios de recolección de basura hacia la población?

SI ☐

NO ☐

3. ¿Conoce alguna propuesta exitosa en el ámbito del manejo integral de residuos sólidos municipales que pueda servir de modelo para la municipalidad?

SI ☐

NO ☐

4. ¿Es necesario capacitar y sensibilizar a los trabajadores municipales, población estudiantil y comunidad en general en cuanto al manejo integral de residuos sólidos municipales?

SI ☐

NO ☐

5. ¿Cómo quisiera que en el futuro la Municipalidad Provincial de San Martín brindara el servicio de limpieza pública? Seleccione la alternativa que más le parezca conveniente para su adecuado manejo:
- a) Igual que en el adecuado sistema, que considera solo disposición final de los residuos.
  - b) Con un programa para minimizar la cantidad de residuos que se generan.
  - c) Con relleno sanitario adecuado que no afecte la calidad de vida de las personas.
  - d) Que existiera un sistema integral de residuos sólidos municipales que promoviera la concientización.
6. ¿Cree usted que sería posible desarrollar una propuesta de un sistema integral de residuos sólidos municipales en nuestra ciudad?
- SI ☐ NO ☐
7. ¿Cree usted si existiera un sistema integral de residuos sólidos se mejoraría la recolección de basura en la ciudad de Tarapoto?
- SI ☐ NO ☐
8. ¿De existir este sistema integral de recolección de residuos sólidos ayudaría a disminuir la contaminación que ocasionan estos residuos?
- SI ☐ NO ☐
9. ¿Estaría usted dispuesto a clasificar sus residuos domiciliarios? lo orgánico (restos de cocina, etc), de lo inorgánico (plásticos, latas, vidrios, etc.)
- SI ☐ NO ☐
10. ¿Asumiría usted alguna responsabilidad de concientizar en la propuesta del sistema de integral de residuos sólidos?
- SI ☐ NO ☐

## ENTREVISTA

**Entrevistado: Sr. Genaro Valtigodoy**  
**Presidente General del comité de recicladores “Ardresan”**

Asociación dedicada a la recolección de residuos sólidos en el Botadero Municipal de Yacucatina perteneciente al distrito de Juan Guerra, provincia de San Martín.

1. ¿Cuántas personas trabajan y pertenecen a esta Asociación?

*Actualmente la asociación está conformada por 44 personas de las diferentes edades que laboran en este botadero a cielo abierto.*

2. ¿Cuánto tiempo se encuentran formado como Asociación?

*Este trabajo lo venimos realizando desde hace 20 años, cuando el Botadero Municipal se encontraba en Aucaloma. Pero como Asociación se encuentra constituida desde hace 02 años.*

3. ¿Qué materiales reciclan mayormente?

*Mayormente reciclamos toda clase de plásticos, botellas descartables, metales (Cobre, bronce y estaño), papeles que se encuentren en optimas condiciones, etc.*

4. ¿A quienes venden estos residuos?

*Actualmente todo lo que recolectamos lo vendemos al señor Valdiglesias (Gerente propietario de Klaus S.A.C), mayormente ellos vienen hasta el botadero con camiones para comprarnos los materiales, esto hace que los precios disminuyan enormemente, perjudicándonos a todos los que trabajan en esta actividad, inclusive las botellas de plástico (material más común), bajo el precio en un 90% costando en la actualidad 0.10 céntimos de sol el Kilo.*

5. ¿Se ha presentado alguna enfermedad o epidemia producto del contacto directo con la basura?

*Actualmente no se ha presentado ninguna enfermedad en las personas que laboran y viven en este botadero, ya que siempre el MINSA nos visita para ponernos las respectivas vacunas.*

6. ¿Reciben alguna ayuda o respaldo de las Municipalidad Provincial de San Martín?

*Anteriormente no recibíamos ninguna ayuda por parte de las municipalidades, recién estamos viendo que la Municipalidad Provincial de San Martín se está*



*preocupando por nosotros, ya que estamos en constante diálogo con ellos y se está viendo la forma de poder equiparnos con implementos adecuados (mascarillas, guantes, botas, chalecos, etc.) para hacer frente a las epidemias y enfermedades producto de la basura.*

*También se está coordinando para el ingreso a la ciudad para realizar la recolección selectiva en la fuente. Basándonos a Ley 29419. Ley que regula la actividad de los recicladores.*

7. ¿Qué dificultades y obstáculos principales se ha presentado en el desarrollo de esta actividad?

*Bajo precio de los materiales.*

*Que las personas en su mayoría ya no votan los residuos sólidos generados en sus hogares, ya que ellos mismos lo reciclan para venderlo.*

8. ¿Qué proyectos se han propuesto como Asociación en un futuro?

*Formalizarnos y constituirnos como empresa, y poder nosotros mismos compactar los materiales y enviarlos a las plantas de reciclaje, para eso estamos haciendo desde ahora convenios con una planta de reciclaje de bolsas plásticas en Pucallpa.*

*Gestionar prestamos para la adquisición de maquinas (picadora, prensadora)*

*Sacar el humus de la materia orgánica y transformarlo en abono.*

*Buscar compradores de vidrio y cartón.*

9. ¿Estarían Uds. dispuestos a participar en un Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipales como promotores ambientales casa por casa en la ciudad de Tarapoto?

*Por supuesto que si deseamos trabajar en mejor condiciones de salud, si la municipalidad nos brindaría ese apoyo para entrar a la ciudad y mejorar nuestro estilo de vida si lo aceptamos, por eso estamos en coordinación constante con ellos.*

Gracias por atención.

## ENTREVISTA

**Entrevistado: Sr. Dámaso Valdiglesias**  
**Gerente propietario de Klaus S.A.C**

Empresa dedicada a la compra y acopio de residuos sólidos:

Bueno usted, sabe que hoy en día el reciclaje de residuos sólidos va ganando terreno como una alternativa de solución a la contaminación ambiental, elaborar nuevos productos a partir de los desechos, etc. Y aquí en la ciudad de Tarapoto su empresa es la pionera en esta labor.

1. ¿Lugar donde se encuentra la empresa?

*La Vía de Evitamiento N° 2069 en el Distrito de Tarapoto.*

2. ¿Hace cuanto tiempo viene funcionando su empresa recicladora?

*Esta empresa se constituyo hace 14 años, el rubro principal es la adquisición de residuos sólidos que sean aptos para elaborar otros productos que nos sea útil.*

3. ¿Qué desechos compran, y cuál es el precio que paga por ellos?

<i>Material</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Precio (S/.)</i>
<i>PVC (Envases de sueros)</i>	<i>Kilogramo</i>	<i>0.50</i>
<i>PET (Botellas de plástico)</i>	<i>Kilogramo</i>	<i>0.50</i>
<i>Aluminio</i>	<i>Kilogramo</i>	<i>2.50</i>
<i>Bronce</i>	<i>Kilogramo</i>	<i>5.00</i>
<i>Antimonio</i>	<i>Kilogramo</i>	<i>2.00</i>
<i>Fierro</i>	<i>Kilogramo</i>	<i>0.80</i>
<i>Lata</i>	<i>Kilogramo</i>	<i>0.60</i>
<i>Papel</i>	<i>Kilogramo</i>	<i>0.60</i>

4. ¿A dónde envía lo que se recolecta?

*Todo lo que se recicla se envía a la ciudad de Chiclayo y luego a la empresa SIDERPERU que hace 46 años es la principal empresa siderúrgica del Perú.*

5. ¿Cada cuanto tiempo se envía el material, la cantidad y cuál es el costo de transporte?

*El material se envía cada tres días, y la cantidad es la siguiente: 30 TN de fierro, 30 TN de Papel, 32 TN de latas compactadas, 30 TN botellas de plásticos, que se recolecta de los diferentes Distritos, Caseríos, Provincias de la Región San Martín. El costo de envío a la ciudad de Chiclayo es 0.10 por kilo.*

Gracias por atención.